

VINT ANYS DE CONSTRUCCIONS ARQUITECTÒNIQUES

TWENTY YEARS OF ARCHITECTURAL CONSTRUCTIONS

VINT ANYS DE CONSTRUCCIONS ARQUITECTÒNIQUES

TWENTY YEARS OF ARCHITECTURAL CONSTRUCTIONS



EL DEPARTAMENT FA 20 ANYS

Ara fa més o menys 20 anys que la universitat espanyola va fer un salt endavant del qual tots els que en formem part ens hem de felicitar, perquè ens ha permès arribar fins on ara som. Molts dels que llegiran aquestes línies, universitaris més grans que jo, recordaran aquella universitat dels anys setanta formada per un conjunt d'escoles i facultats poc estructurades, on cadascuna d'elles era una illa del coneixement, on el seu major valor residia en els perfils individuals dels grans professors.

Dins dels diversos passos que la nostra societat està fent des de l'any 1975 per tal de recuperar el temps perdut i acostar-se a aquelles cultures occidentals que ens són històricament i geogràficament properes, també es va plantejar reformar aquella universitat i dotar-la d'un grau superior de complexitat per tal d'assolir una major maduresa necessària per fer front als nous reptes.

Aquest pas fou la creació de les àrees de coneixement i els corresponents departaments universitaris. Els professors deixaven d'estar agrupats per cursos, per escoles i facultats o al voltant de catedràtics, per passar a estructurar-se a l'entorn d'un tema específic del coneixement: l'electricitat, la història de l'art, les llengües o, com en el nostre cas, la construcció material de l'arquitectura.

Que l'agrupació orgànica dels professors universitaris fos per àrees temàtiques específiques va permetre iniciar diverses noves singladures:

- professionalitzar la recerca com a activitat bàsica de la universitat
- iniciar les activitats de transferència dels resultats d'aquesta recerca a la societat i a les empreses
- aprofundir en l'autogovern de la mateixa institució mitjançant la consolidació dels òrgans de govern democràtics
- formar el futur personal universitari dins de les diverses àrees
- obrir espais de mobilitat per als professors dins de les diferents universitats i àdhuc dins de l'Estat espanyol.

Els departaments universitaris han estat i són l'instrument que ha permès desenvolupar totes aquestes facetes de la universitat actual, tot deixant enrere la imatge reduccionista de lloc on es donen títols per a exercir professions.

Ara, després de 20 anys ens trobem tots a punt de fer un altre salt qualitatiu, igual de compromès i complex, però amb la maduresa que ens ha donat l'experiència dels departaments universitaris. Les properes singladures que haurà de fer el sistema universitari i que a poc a poc es perfilen són:

- col·laborar amb la societat a resoldre els seus problemes més bàsics i urgents: la relació amb el medi ambient, la generalització del benestar i el govern per a la pau.
- formar els universitaris del futur no com a simples dipositaris de coneixements sinó com a persones actives capaces de generar nous coneixements al servei dels reptes anteriors.
- ser més eficients, oberts i flexibles en el nostre quefer diari per tal de mantenir el crèdit social que ha fet de la universitat una de les institucions amb més prestigi a la societat actual.

El nostre Departament, Construccions Arquitectòniques 1, també fa 20 anys i voldríem encomanar a tots els que llegiu aquesta publicació, la nostra il·lusió actual per tal d'iniciar aquesta singladura. A les pàgines que formen aquesta publicació, hi trobareu els testimonis dels diversos professors nostres que han volgut col·laborar desinteressadament i també la ressenya d'un debat sobre l'actualitat de la relació entre arquitectura i tecnologia. Espero que a través d'aquesta finestra que teniu a les mans ens pugueu conèixer millor.

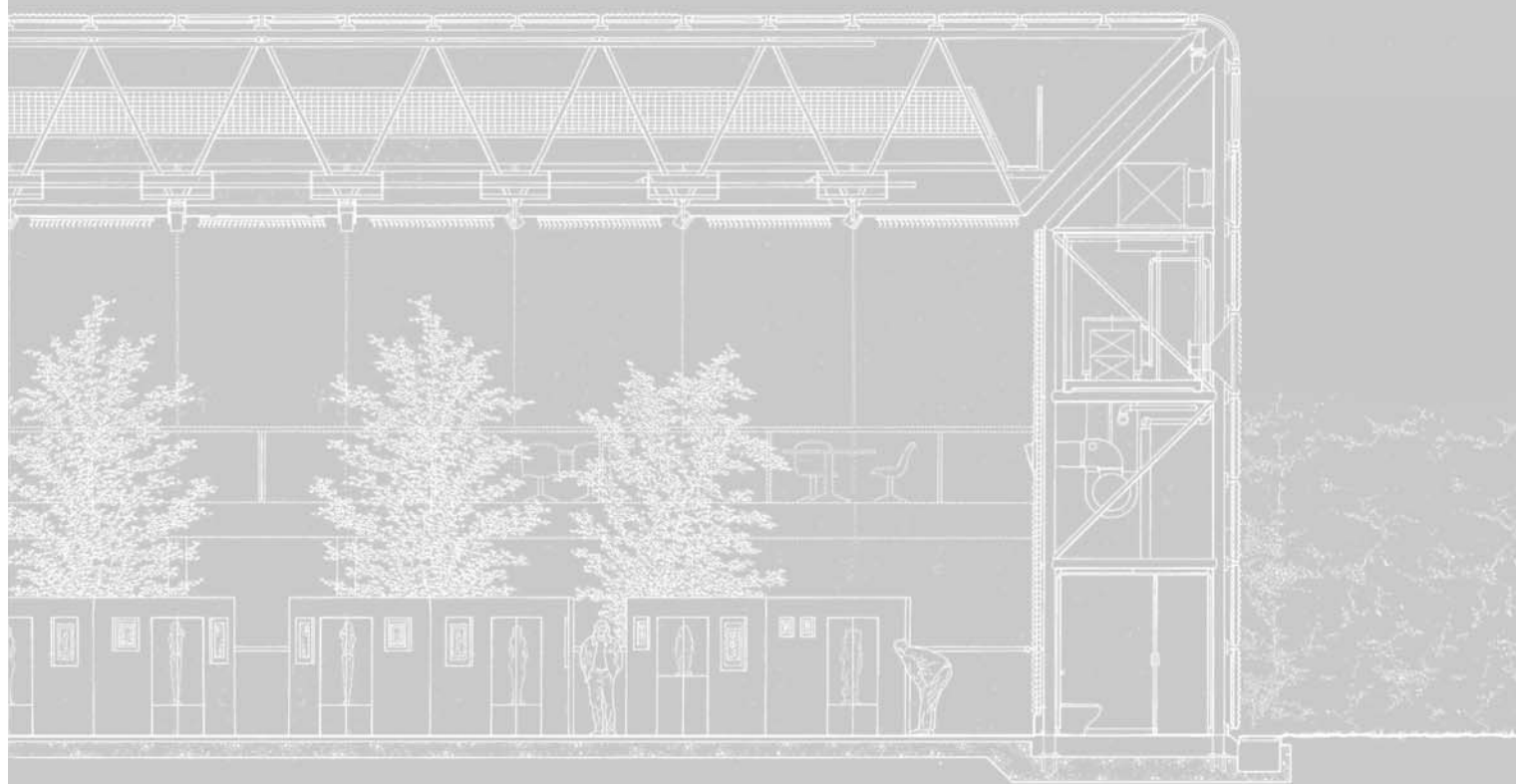
Joan-Lluís Zamora i Mestre

Feliç aniversari!

ÍNDEX

EL DEPARTAMENT FA 20 ANYS	5
ARTICLES	8
FÒRUM ARQUITECTURA I TÈCNICA	58
VERSION IN ENGLISH	82

QÜESTIONS DE PEDAGOGIA. Albert Casals	10
LA RULETA RUSSA. Alrun Jimeno	12
UNA APROXIMACIÓ ECO-LÒGICA ALS MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ. Anna Ramos	14
REFLEXIONS... Cristina Pardal	16
LLUM I ARQUITECTURA. Adrià Muros i Eduard Folguera	18
LA CONSTRUCCIÓ DE L'ESPAI PÚBLIC COM A EXPERIÈNCIA DE 15 ANYS. 1988-2002. Ignacio Sanfeliu Arboix	20
ELEMENTS DE REFLEXIÓ SOBRE LA METODOLOGIA DIDÀCTICA EN L'ENSENYA- MENT DE LA CONSTRUCCIÓ ARQUITECTÒNICA. Rafael Irigoyen López	22
CONSTRUIR AMB PREFABRICATS DE FORMIGÓ. Josep Maria González i Barroso	24
HEM D'EXPLICAR EL CTE? José Luis González Moreno-Navarro	26
PASSAREL·LA TÈXTIL: PROJECTE DE RECERCA. Josep Ignasi de Llorens Duran	28
SANTA MARIA DE TAÜLL. Fructuós Mañà	30
HABITATGE: PRODUCTE, QUALITAT I ENTORN. Pilar Garcia Almirall	32
MATÈRIA, ENERGIA I INFORMACIÓ. Rafael Serra Florensa	34
CISOL - CENTRE D'INVESTIGACIÓ SOLAR. Torsten Maseck	36
ROBA INTERIOR. Joan Lluís Zamora Mestre	38
AVALUACIÓ ENERGÈTICA D'UN EDIFICI PLURIFAMILIAR DE NOVA CONSTRUCCIÓ. Jocelyne M. de Botton i Halfon	40
EL DICTAMEN JUDICIAL ACÚSTIC O NO I LA DEFENSA DE L'ARQUITECTE. Francesc Daumal i Domènech	42
ELS PILARS SÓN ELS NOSTRES AMICS. Pablo Garrido	44
ESTUDI TÈCNIC I ACTUACIONS DE REHABILITACIÓ I MILLORA ALS EDIFICIS DEL BARRI DE LA MINA DE SANT ADRIÀ DEL BESÒS (BARCELONA). Cèsar Díaz Gómez	46
REFLEXIONS SOBRE EL PLANTEJAMENT DOCENT D'UNA ASSIGNATURA DE CONS- TRUCCIÓ. Jaume Avellaneda i Claudi Aguiló	48
RECUPERACIÓ DEL PAVELLÓ BARCELONA DE MIES VAN DER ROHE. Fernando Ramos	50
INFORME MIES. Albert Cuchí	52
DEPARTAMENT DE CONSTRUCCIÓ 20 ANYS. Ramon Sastre	54
EL PROJECTE CASA BARCELONA. Ignacio Paricio	56



1. ENSENYAMENT CÍCLIC

L'anomenat *ensenyament cíclic* és un assumpte pedagògic molt antic, però que mai no s'ha abordat de manera prou eficient a la universitat: la difícil comunicació entre les diverses assignatures i la tendència a l'estanquitat dels departaments a la universitat ho ha impedit cada vegada que s'ha volgut implantar. Tan antic és el debat que, en una sessió del Senat espanyol de l'any 1894, el ministre Puigcerver ja es va referir a les discussions que sobre el tema tenien lloc al *Consejo de Instrucción Pública* i tractà de donar una definició de l'*ensenyament cíclic*:

"En lugar de enseñar cada asignatura en toda su extensión con sus teorías y problemas difíciles, para no volver a ocuparse de ella en el curso de los estudios y haberla olvidado al llegar al grado de bachiller, se adopta un sistema que divide la materia en varios años para que poco a poco los escolares vayan adquiriendo el conocimiento de ella y no la olviden, y continuamente estén refrescando las nociones...; no ha de darse la enseñanza en uno o dos años sin volver los alumnos a ocuparse de ella, sino que los conocimientos se vayan ampliando y consolidando."

I encara abans, a mitjan segle XVII, l'il·lustre pedagog Johan Amos Comensky (Comenius) ja va deixar dit que:

"Cal començar ensenyant a l'alumne una mica de tot, després hom aprofundeix gradualment en les diverses matèries retornant-hi en successius cicles d'estudi. [...] el que volem no és que s'ensenyin coses diverses, sinó les mateixes però de manera diferent."

2. INICIATIVA CONCERTADA

Durant les jornades docents que van tenir lloc el curs 1998-99, sota la iniciativa del llavors Cap de Secció Ignasi Llorens, ja es va tractar la necessitat de coordinar més entre si les assignatures de Construcció del nostre Departament.

Aquell debat no va tenir conseqüències acadèmiques immediates, però passats tres anys, i per iniciativa de la nova Direcció de l'ETSAB (al capdavant de la qual hi havia el professor Jaume Sanmartí), es va encarregar a l'equip al qual pertany el sotasignat d'aquest document, una proposta de remodelar les assignatures CA 1 i CA 2 per tal de donar-los la tan desitjada continuïtat pedagògica. D'aleshores ençà, un grup de docents imparteixen l'assignatura CA2 amb caràcter "experimental" (actualment es duu a terme sota el nom d'"Opció B").

3. OBJECTIUS I MÈTODE

El grup "Opció B" es proposa d'assolir la ciclicitat esmentada de l'ensenyament de la Construcció (almenys pel que fa als cursos 1r i 2n). El mètode didàctic es basa en la seqüència següent:



1/ L'autor en una visita al castell del Paborde, a la Selva del Camp, obra projectada i realitzada per l'equip ETSAB-UPC esmentat en la nota al peu núm. 1

2/ Visita a la nova seu del Departament d'Interior al Pg. de Sant Joan (Barcelona). Empresa constructora: Construcciones y Contratas



El curs s'inicia amb una enquesta per determinar l'estil d'aprenentatge dominant dels alumnes. Posteriorment es dona l'explicació general dels objectius, dels criteris i dels mitjans del curs.

Es fan unes classes teòriques preparatòries de caire general, on es recorden els temes ja tractats a CA 1.

Es realitza una visita col·lectiva a una obra en marxa, guiada pel professor.

Posteriorment a classe, es fa el repàs de la visita realitzada mitjançant una exposició, en format Power Point, per part dels propis equips d'alumnes.

Es continua amb unes classes teòriques magistrals, relatives als elements rellevants vistos a les visites.

Les classes pràctiques estan encaminades a la preparació de l'examen parcial corresponent i a la preparació continuada de la pràctica final.

I així segueix el curs, al llarg del qual el cicle anteriorment descrit es repeteix quatre o cinc vegades successivament



3/ Visita a la residència assistida i centre de dia "Ribera Baixa" (El Prat de Llobregat). Empresa constructora: DECO

4/ Visita al nou edifici de l'ETSEIB, de la UPC. Empresa constructora: OHL.

LA RULETA RUSSA

1. Per què se'n diu ruleta russa?

Entre l'argot estudiantil, l'assignatura de CONSTRUCCIÓ V, es coneix com la "RULETA RUSSA". El sobrenom neix de la forma en què i com els professors responsables n'ensenyem la part teòrica. 5 o 6 disparements diferents, es repeteixen diverses vegades, al llarg del quadrimestre. És a dir, cada setmana, entra un de nosaltres i parla sobre aspectes diferents de les anomenades pells de l'edifici fins que el curs s'acaba. Tot allò que s'ha explicat servirà, en part, per poder aplicar-se en les solucions constructives que han de desenvolupar en el seu treball pràctic.

2. Qui dispara els trets?

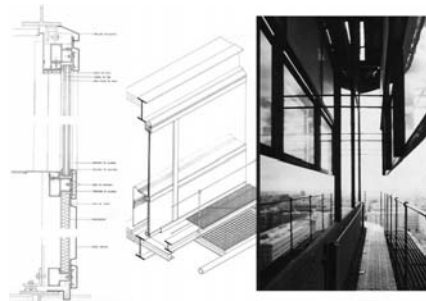
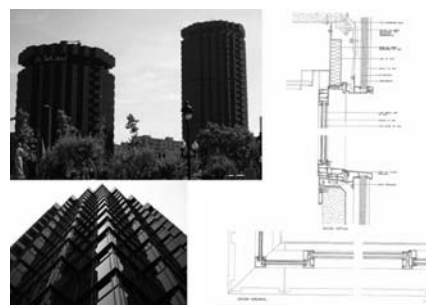
Fernando Ramos Galino forma cada nou professor que s'incorpora, com a docent, al seu equip de l'assignatura. Cada arquitecte nou professor comença anant a les classes teòriques i pràctiques abans de baixar, ja sol, a l'arena (llegiu l'aula o l'obra). Al cap d'un període prudencial, el nou docent s'especialitza i aprofundeix certs temes d'actualitat.

3. El cas concret de la meua participació dins l'equip docent, comença amb el tractament del buit (captació de llum natural a través del mur: finestra/porta o la coberta: claraboia). La tecnologia dels sistemes es deriva cap al disseny dels murs cortina.

La meua incorporació docent es remunta als anys vuitanta, quan jo era professor "tapaforats" de totes les assignatures de construcció, fins que el professor Jos Galán del grup L35 se'n va anar. Ell ensenyava la tecnologia constructiva del "muro cortina". Al seu despatx professional projectà i construï el Bulevard Rosa, a Pedralbes (1985-89). La façana de l'edifici té aspecte de múltiples galeries negres, tancades i individualitzades. El sistema de mur és un muntatge mixt d'elements i panells. Inclou a terres i sostres de les tribunes els tubs d'impulsió i expulsió que intercanvien l'aire calent o fred d'una façana i el reenvien a l'oposada. Una part del confort ambiental de les oficines s'obté per aprofitament de la radiació solar que creua els vidres foscos de la pell de façana, escalfa l'aire i es mou per la diferència de pressions entre la cara calenta i la freda.

4. Les meves ganes de saber, com a docent m'han portat a:

- a) participar al concurs TECHNAL sobre el tema del bar de l'ETSAB Col·laborar en el "concurs Technal d'ampliació del bar", per a alumnes, promogut per aquesta empresa i el professor Santi Roqueta. Hi participen diversos professors de l'ETSAB que tutel·len els projectes que es presentaran i l'empresa Technal contracta diversos industrials que intervenen en el muntatge d'un mur cortina. Es fan xerrades a manera de seminaris especialitzats en el sistema esmentat: metal·listes, vidriers, segelladors, perfiladors, ancoratges, manteniment... A partir d'aquest ensenyament previ es concreten els projectes. Es donen els premis i se n'executa el primer, que són els dos cubiculums actualment anteposats al bar-restaurant que hi ha a l'edifici Segarra de l'ETSAB.





- b) escriure llibres com *En busca de nuevas tecnologías: MUROS CORTINA Barcelona*, *MUROS CORTINA Madrid*, 1990

Per escriure començo a analitzar els murs cortina en fase d'execució o construïts fa poc a Barcelona i Madrid. Recullo dades en obra i estudis. Faig fotografies, aixeco croquis constructius, que es delineen a escala 1:20 i 1:5, redacto memòries constructives i puc autoeditar *En busca de nuevas tecnologías: MUROS CORTINA BARCELONA-MADRID* (hi va haver un diseg per part del COAC i de Jaume Avellaneda), però, finalment, algú s'hi va oposar.

- c) muntar diverses exposicions i conferències com la de: *FAÇANES LLEUGERES* (ETSAB 2001). Rafa Irigoyen hi col·labora *ex aequo*.

Un canvi de rumb al Departament i a l'escola em va permetre organitzar juntament amb Rafa Irigoyen una exposició amb xerrades-conferències complementàries sobre els elements que componen les pells lleugeres de l'edifici. Es repeteix l'ensenyament mixt entre docents d'ETSAB i industrials pràctics de l'execució. Al vestibul, s'hi exposen maquetes reals de porcions de pells, a la sala d'actes es fan xerrades complementàries sobre els materials exposats. Els alumnes veuen, toquen, pensen, i poden modificar components de la façana lleugera.

- d) Desenvolupar aplicacions de captació de llum natural a la coberta: consultar en la publicació Bierge, ed. Herón, Sitges

Les primeres captacions directes de llum natural les executo al Somontano, a casa Urroz de 3 plantes i coberta inclinada. Disseny celoberts verticals amb derivacions inclinades, de 0,60 x 0,60 m o més. Són de fàbrica ceràmica revestida per miralls, coronats per damunt amb un barret-caperutxa, la qual és formada per uns plans inclinats de xapa d'acer revestida de vidre mirall, per captar els raigs solars directes a l'hivern i no a l'estiu. Uns plans de vidre incolor tanquen la boca. La superfície cega està acabada per una capa de rajoles del Vendrell. Un aerospirator remata a la coberta cada celobert. A l'interior es regula el tancament amb una finestra d'alumini i lamel·les giratòries de vidre (tipus hervent o gravent). Jaime Verdaguer va dissenyar la inclinació dels plans, Rafael Serra el conducte de captació i jo l'execució del barret.

- e) Impartir l'assignatura ALE anomenada "BERLIN" centrada en l'ampliació de coneixements (anàlisi i crítica constructiva *in situ*) i la seva transmissió als futurs arquitectes.

L'any 1995 un grup d'alumnes em va demanar de visitar Berlín, ciutat que viu una forta transformació. Promoc l'assignatura ALE-BERLIN en la qual, *in situ*, professor i alumnes, estudiem les noves tecnologies que apareixen al mercat i que s'apliquen als projectes. Analitzem i critiquem conjuntament allò que s'ha visitat per anar ampliant el camp de coneixement.



4/ Casa Urroz, captador de llum natural 1975-76

5/ Part tríplic "Façanes lleugeres", Alrun i Rafa Irigoyen

6/ Captadors de llum natural Alrun Herón 2_ 1987-89, Tous i Fargas

UNA APROXIMACIÓ ECO-LÒGICA ALS MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ

Imaginem que som arquitectes del segle XXI perfectament conscients del fet que la dimensió social de la nostra feina inclou també la tasca de la preservació del planeta.

Potser és molta imaginació, perquè aquesta presa de consciència no és tan òbvia com sembla, i per descomptat no tan estesa com seria desitjable. La consideració de l'impacte ambiental de l'edificació és quelcom limitat actualment a un escàs grup de "militants". I això si parlem d'arquitectes. Si ampliem el focus a tots els agents de la construcció (promotors, constructors, industrials, operaris...), el grau de preocupació per l'impacte ambiental és directament irrellevant.

D'altra banda, però, ningú no en pot dubtar, ja que es tracta d'un factor ineludible. Sigui per la clara voluntat dels legisladors, que es reflecteix en les recents normes d'edificació aprovades a nivell municipal, autonòmic i nacional, o sigui per la tendència general del conjunt de la societat envers la protecció del medi, definitivament ja no es pot considerar la sostenibilitat en l'arquitectura com una "moda".

Dit això, caldrà, doncs, reflexionar sobre com encaixar aquesta "nova" exigència arquitectònica en el quadre d'exigències actual, molt complex i saturat ja de condicions de tota mena.

No hem de perdre de vista tampoc que sovint les novetats, només pel fet de ser-ho, es posicionen per sobre del seu autèntic valor objectiu. I aquesta excessiva rellevància pot determinar uns resultats en els projectes que, tot i ser molt rigorosos en la resolució de la nova exigència, presenten dèficits evidents en la resolució de la resta d'exigències com a conjunt. La novetat resultant sovint és quelcom més semblant a un experiment que a una obra d'arquitectura, per entendre'ns.

Suposem que som capaços d'incorporar la sostenibilitat com un requisit indispensable, com una condició necessària per a l'arquitectura (necessària però no suficient).

Per tant, procurem orientar bé els edificis que projectem. Tinguem en consideració l'impacte paisatgístic de la nostra arquitectura en el seu entorn. I també l'impacte en la mobilitat (accessos, transport públic...). I l'impacte en la vida de barri que generen els nous veïns/usuaris de l'edifici (serveis associats, comerços, utilització de l'espai públic...). Minimitzem els guanys i les pèrdues energètiques. Incorporem als nostres edificis diferents sistemes de captació d'energia.

Però... Amb quin criteri escollim els materials adients que han de conformar no tan sols les pells, sinó tot l'edifici?

Des de la docència de l'assignatura de Materials de Construcció de l'ETSAB, ens cal urgentment determinar què hem d'ensenyar als nostres estudiants respecte del significat del concepte sostenibilitat en construcció, perquè els nous arquitectes siguin, ells sí que plenament, arquitectes del segle XXI.

Per començar, hem de fer-ho sense deixar de banda els materials emprats en la construcció tradicional, perquè probablement són els més respectuosos amb el medi. La construcció tradicional –la de quan érem



pobres, vull dir-, per força estalviava recursos. Tant en la construcció dels edificis com en el seu funcionament. Per desgràcia per als recursos naturals, va quedar obsoleta... (Per què? Algú ho recorda?).

Tampoc no hem de deixar de banda els materials emprats en la construcció convencional (l'actual), perquè ben segur que són els que amb més urgència necessiten una revisió eco/lògica. La construcció convencional, majoritàriament d'edificis d'habitatges (que potser no calia construir), realitzada amb estructures de formigó armat (en les quals potser no s'han optimitzat les seccions) i tancaments pesats d'obra de fàbrica (*la força del costum*) és responsable de moltes i moltes tones de CO₂ abocades a l'atmosfera, de moltes tones de primeres matèries i fonts d'energia no renovables malbaratades, i de moltes tones de residus generades, que en el millor dels casos es recuperaran com a materials de construcció (no sense consumir una mica més d'energia i de generar una mica més de CO₂).

I què es pot dir de la construcció "high-tech". Actualment està estigmatitzada, i es passeja amunt i avall amb el seu cicle de vida "a la boca", tot intentant demostrar, a qui la vulgui escoltar, que en realitat no és tan impactant i que l'alumini potser és reciclat i, a més, reciclable i dura molt de temps i....

Cal que donem als nostres estudiants les eines per poder desenvolupar-se en aquest escenari complex. Hem d'incorporar els paràmetres de sostenibilitat a l'estudi dels materials de construcció, que permetin discernir l'"adequació" d'un material respecte de tots els materials en general, però també davant d'un projecte concret. Hem d'incorporar urgentment estratègies ecològiques. Es poden emprar materials diferents als convencionals? Es poden millorar els actuals materials amb els quals construïm? Es poden fer servir d'una altra manera? Quan i per què s'ha de triar un material amb ecoetiqueta, un material reciclat o un material reciclable?

Davant de la banalització de la paraula (i del concepte?) sostenibilitat, hem de ser rigorosos, i formar els nous arquitectes per tal que tinguin una idea més sòlida i clara del significat de l'ecologia en la construcció. Que tinguin criteri, i que vulguin aplicar-lo!



Cristina Pardal

REFLEXIONS...

Reflexions...

...a propòsit del llibre *La fachada ventilada y ligera*, escrit conjuntament amb Ignacio Paricio

Fixar idees sobre paper fa més respecte que no pas deixar-les anar a l'aire.

Fixar idees sobre paper no suposa creure's coneixedor de veritats absolutes.

Escriure ordena, clarifica. Escriure entre dos obre el diàleg, la discussió, el consens...

Anades i vingudes sobre un mateix tema que es descompon per ser recompost.

En el treball de recompondre'l, el fas teu.

S'escriu amb la voluntat de poder transmetre una reflexió.

En el diàleg entre dos autors sempre hi ha un tercer... el lector.

El lector rep un material definit, aparentment delimitat i acabat.

Deia Ortega y Gasset que *entre la idea i la cosa sempre hi ha una absoluta distància*.

Refer el camí que separa la idea i la cosa és feina del lector.

El llibre és la fotografia del pensament. Una instantània.

Com la imatge capturada, té un abans i un després.

El llibre és pla, el pensament no.

El llibre és estàtic, el pensament dinàmic.

El llibre roman, el pensament és fugisser.

El veritable valor d'un llibre no és al propi llibre, ni el pot comprar el lector.





LLUM I ARQUITECTURA

Aquest text vol ser testimoni de la nostra dedicació a la matèria de la llum, l'arquitectura i el disseny de sensacions perceptives visuals, el disseny de sistemes i el disseny de lluminàries que desenvolupem a l'ETSAB.

És obvi que per als arquitectes i els estudiants ha estat i és una matèria acadèmica atractiva, i una sempre bona motivació per justificar unes solucions arquitectòniques determinades. Des de la docència impartida pel nostre departament de diferents assignatures que tracten la llum, s'ha potenciat en els alumnes la capacitat i l'interès pel disseny, amb vista a introduir-los en els aspectes tècnics imprescindibles, i aconseguir un equilibri entre imaginació i coneixement científic. Amb la qual cosa hem pretès que l'arquitecte sigui realment un bon dissenyador d'espais i de la llum que els configuren.

Per a vestir aquest ideari, no hem descansat en les activitats que directament i indirectament han pogut crear il·lusió i afany en els estudiants, tot propiciant tota mena d'activitats tant internes com externes a la docència amb convenis culturals o tècnics, alhora que sempre s'ha exemplaritzat l'esperit crític i s'ha ofert tota mena de facilitats per a l'aprenentatge.

El camí recorregut des de fa uns quants anys ha estat ple de reptes, alguns amb bona finalitat i d'altres inacabats. Des d'aquesta publicació volem explicar-ne algunes, mal sigui per entendre que no s'han esmerçat esforços ni obviat possibilitats, encara que difícils en una universitat amb limitats recursos aplicats a la docència, i amb estudiants més motivats pels resultats formalistes que per les matèries que precisin treballar aspectes tècnics.

Els resultats els considerem molt satisfactoris, quant a la resposta dels estudiants, pel tracte i els coneixements que han adquirit, i quant a la satisfacció dels professors per a la missió autònomament decidida i duta a terme.

També podem observar com han evolucionat, en el marc de la publicació arquitectònica dels darrers anys, els aspectes referents a la llum i els seus efectes. Tant els mateixos arquitectes com el periodisme especialitzat, incorporen com a element virtuós la llum artificial i els dissenys de les fonts de llum, tant als interiors com als espais urbans.

Potser com a resultat del rol que els arquitectes i els dissenyadors han exercit en el mercat, observem com les empreses fabricants ja s'anuncien com venedores de llum, en lloc de venedores d'aparells, com les empreses comercials incorporen departaments de disseny i com apareixen empreses exclusivament dedicades al disseny.

Tot això ens demostra que els plantejaments iniciats ja fa vint anys es corresponen amb una total actualitat i conceptualització de la llum com a "novetat".

De les activitats docents més representatives en destaquem:

–CREACIÓ I MANTENIMENT DE L'AULA-TALLER D'ESTUDIS LUMÍNICS

Es va iniciar al gener de 1989 i funcionà com a aula dissenyada per a la modelització dels sistemes lumínics més acurats, provocatius i econòmics.



1/ Prototip Baladia

2/ AULA TALLER L.A. 1

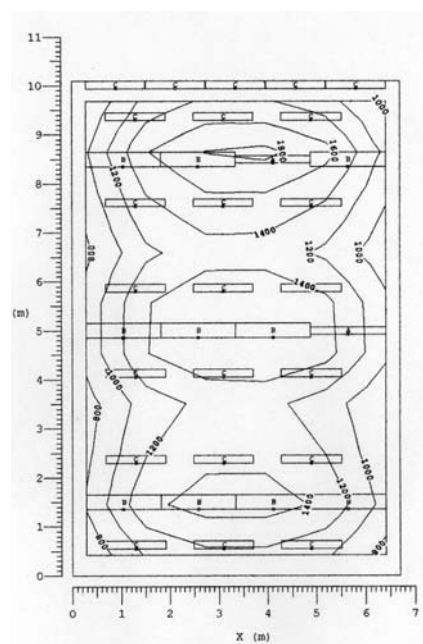
3/ AULA TALLER L.A. 2



Disposa d'un Banc de Proves d'efectes i lluminàries, Taller de maquetisme, Taller de fotografia de maquetes, Mostrari de làmpades i lluminàries, Local per a treball i atenció personalitzada amb Biblioteca de publicacions i catàlegs de l'especialitat, Arxiu de treballs realitzats, etc.

També s'ha dut a terme:

- Organització de concursos de projectes de lluminàries i de sistemes d'enllumenat
- Muntatge d'exposicions de treballs i prototips
- Disseny i experimentació de prototips de lluminàries d'interior i urbanes
- Càlculs i confecció de gràfiques de distribució d'intensitats de lluminàries especials
- Desenvolupament d'activitats tecnicoculturals amb empreses de lluminotècnia
- Redacció d'estudis sobre llum natural i artificial
- “La llum de les ciutats”, amb enquestes socials sobre qualitats i cromàticitats ambientals.
- Treballs d'estudis i projectes d'enllumenat per a entitats públiques i privades
- Recerques sobre formes òptiques arquitectòniques maquetisme lumínic de sheds, lluminàries, claraboies, llanternes, reflectors interiors i exteriors i altres.



4/ Vista actual dels edificis executats amb encofrat túnel

5/ Prototip Dinàmica

Ignacio Sanfeliu Arboix

LA CONSTRUCCIÓN DE L'ESPACI PÚBLIC COM A EXPERIÈNCIA DE 15 ANYS. 1988-2002

Vaig tenir la sort de participar en la construcció de l'espai urbà de Barcelona des de l'any 1988 fins a l'any 2002 a Barcelona i voldria fer un resum d'aquesta tasca professional per la seva repercussió acadèmica.

El més engrescador és el fet d'haver treballat en districtes completament antagònics des del punt de vista urbanístic: Sant Martí, la ciutat per consolidar; i, Gràcia, la ciutat consolidada, i de forma puntual a Sant Andreu i també a Sants-Montjuïc.

L'any 1988, quatre anys abans de les Olimpíades, l'activitat urbanitzadora era intensa al voltant de les zones olímpiques i, per contagi, tot Barcelona es va incorporar al tren de les reformes urbanes.

El Districte X, Sant Martí, era un dels més afectats/afavorits en aquest sentit i com a arquitecte dels serveis tècnics del Districte vaig poder intervenir intensament en aquesta tasca col·lectiva.

Urbanitzaven, no tan sols les zones olímpiques sinó "qualsevol racó" urbà, de 1.000m² i de 2.000 m²! que fos susceptible d'una ordenació ràpida. Actuació en zones degradades, com ara els espais entre blocs típics de la urbanització "neocorbuèsiana", amb uns dèficits d'urbanització immensos, com el Camp de la Bota, la plaça al final de la Diagonal, el carrer Alfons el Magnànim, la instal·lació esportiva oberta a Andrade-Prim, els espais esportius al carrer Perú-Selva de Mar, un espai residual al carrer Bac de Roda o la plaça Dr. Trueta, i moltes altres intervencions menors.

Tots aquests projectes es dibuixaven amb rapidesa, es construïen amb rapidesa, i es gaudien amb rapidesa. El contacte amb els veïns era ràpid i els materials i els pressupostos eren limitats, tot i que a vegades disposaven d'una segona ampliació o tercera ampliació pressupostària. Intentàvem omplir els buits urbans creant verd, equipaments i urbanitzant espais.

Recordo especialment un dels encàrrecs rebuts per part de Regidoria: fer un projecte d'urbanització, al final del carrer Santander, d'uns 2.000 m² en una setmana, projecte i execució, i es va fer! això pot semblar avui una ximpleria, però per a nosaltres era un repte. Es va executar amb les "brigades d'actuació immediata", i amb una direcció a peu d'obra diària.

Era una lluita accelerada i il·lusionada per crear ciutat. A vegades les ganes d'innovar augmentaven el potencial de risc, però crec que la tasca va ser interessant.

Afavorir l'accessibilitat, donar dignitat a l'espai, integrar vegetació a grans superfícies on abans només hi havia terra o asfalt. Es van solucionar constructivament alguns espais amb superfícies mixtes de formigó i verd, com ara Alfons el Magnànim, la plaça de Victòria Kent (Bac de Roda-Concili de Trento), la plaça Modernitat (aquesta a Sant Andreu) amb paviments drenants o que barrejaven verd-tou i dur-llis, amb peces prefabricades tipus morter de ciment o similar. El verd creixia a través de les peces i donava un joc de paviment agradable i transitable, creava dunes i espais amb lleugera topografia.

A la segona etapa al districte de Gràcia, les coses eren molt diferents, perquè els carrers eren estrets, la participació veïnal contínua, hi havia





una infinitat d'associacions i l'espai públic una troballa: 50 m² ja eren una plaça! Trobar aquestes restes, eixamplar-les i quasi buidar-les, quina sorpresa! Em semblava que estava fent el contrari del que feia fins ara a Sant Martí, la mateixa ciutat, però dos mons diferents.

Estudiar la secció del carrer, voreres amb arbres, sí o no?, amplada de vorera, espai d'aparcament, càrrega i descàrrega, el gual, el detall, la font, la rehabilitació, el respecte a l'indret, etc., els escocells, àdhuc en vaig patentar un que incorporava un paviment drenant de vidre reciclat.

Vam afrontar en total la construcció i la rehabilitació de més de 50 places i carrers, entre els quals hi havia la rehabilitació integral del carrer Gran de Gràcia, amb la primera recollida d'escombraries pneumàtica en zona urbana consolidada d'Espanya amb un magnífic i petit equip. La creació de la nova plaça Salmeron, l'entorn de vianants de Sèneca, i la plaça Narcís Oller. La creació de la petita plaça Anna Frank (seleccionada per al FAD 99), o el petit espai homenatge a Pi i Margall, i l'espai encara més petit, l'homenatge a "Gato Pérez" amb el perfil de la seva guitarra dibuixat al paviment.

Un dels darrers projectes va ser la modificació de la sala de plens del mateix Consell de Districte. Es va rehabilitar tota la coberta i també l'interior en un treball complex de rehabilitació i reforma. Era, és també, un espai públic, però tancat!

Tot això es va fer per dignificar l'espai urbà, canviar amb respecte l'existent i dedicar racons de ciutat a la memòria històrica, donar noms a l'espai i recuperar-lo per a l'ús dels ciutadans.



Rafael Irigoyen López

ELEMENTS DE REFLEXIÓ SOBRE LA METODOLOGIA DIDÀCTICA EN L'ENSENYAMENT DE LA CONSTRUCCIÓ ARQUITECTÒNICA

L'activitat docent a què em dedico des de fa disset anys com a professor de diverses assignatures (quatre de sis) de la mateixa matèria (Construcció Arquitectònica), em dóna l'experiència i prou perspectiva per constatar, els escassos i efímers coneixements que adquireixen els alumnes actualment. Per comprovar-ho, només cal esperar els resultats que exhibeixen al final del seu període formatiu, quan fan el PFC i el defensen.

Un estudi sistemàtic dut a terme durant diversos cursos, a través d'un test fet al començament de cada quadrimestre (per esbrinar el nivell de coneixements aportat) i una enquesta al final (per comprovar el nivell de compliment dels objectius docents) pretén extreure'n aquells elements que clarifiquen diversos aspectes sobre la metodologia didàctica. També permet reflexionar sobre la necessitat d'adequar-la i implementar-la, segons les condicions específiques i canviants del moment actual de l'ensenyament universitari i, en particular, d'una matèria tan específica com l'Ensenyament de la Construcció Arquitectònica... tema que va ser el de la meua tesi doctoral.

En el procés docent quotidià, es detecta que, d'un curs al següent, en general, l'alumne té moltes dificultats per reproduir, manejar i aplicar d'una manera mínimament fluïda i coherent, allò que s'ha après en els cursos precedents. És com a mínim preocupant la baixa eficàcia pràctica aconseguida pels mètodes i pels recursos pedagògics i didàctics fets servir actualment.

Aleshores, què passa? Doncs, que els sistemes pedagògics i didàctics que s'estan aplicant en l'actualitat, no han variat essencialment des de fa cent anys, quan sí que ho han fet, i de forma ostensible, la situació i les circumstàncies de tota mena, tant de la universitat com de la societat en general, i tot allò que aquesta societat demana del professional que estem formant.

Si s'afina una mica més, el que passa principalment és que s'estan aplicant encara els sistemes pedagògics clàssics que eren vàlids per transmetre pocs coneixements a reduïts grups d'alumnes (fins a vint vegades inferior als actuals), i amb temps per a impartir, el doble del que hi ha previst en l'actualitat. En la situació present, no poden continuar sent vàlids aquests mateixos sistemes, quan és el cas que cal transmetre molts més coneixements a un nombre també molt més elevat d'alumnes i amb menys temps.

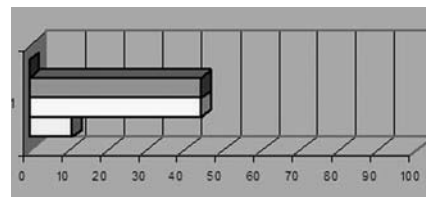
Dochy, M. Segers i S. Dierick (2002) plantegen que el model clàssic d'ensenyament universitari ha de canviar necessàriament per donar resposta a la situació específica de la complexa societat del segle XXI, entre altres raons perquè la informació, actualment, es caracteritza per la seva quantitat infinita, dinamisme i procés continu de canvi...

Monereo i Pozo (2003), resumeixen els reptes de la docència universitària davant del coneixement en tres idees clau:

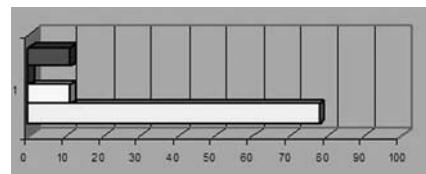
– *El coneixement és cada vegada més inabastable. Cada vegada és més complicat saber què és el que cal saber d'una matèria, per la*

ANÀLISI DE L'ENQUESTA FINAL DE CURS 2006-2007-1r Q NIVELL DE CONEIXEMENT APORTAT

Només el 8% dels alumnes indiquen que han rebut preparació expressa per a l'ingrés a l'ETSAB.



El 75% contesta negativament a la pregunta: en la formació prèvia al teu ingrés a l'ETSAB, vas estudiar història de l'art o alguna altra matèria afí a l'arquitectura?





qual cosa la selecció del contingut a ensenyar és una decisió altament rellevant.

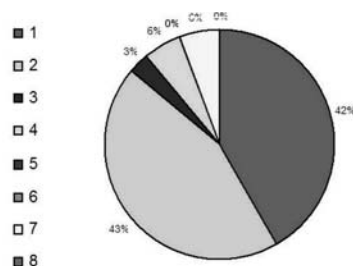
- *Hi ha una tendència a l'especialització i a la fragmentació creixent dels sabers. Això provoca que l'alumnat hagi de fer front a molts coneixements dispersos i amb grans dificultats per a interrelacionar-los.*
- *El coneixement manifesta una caducitat creixent per l'acceleració en el seu ritme de producció la qual cosa ens obliga a mantenir una concepció relativa respecte del seu valor.*

Els estudis de camp duts a terme per fonamentar aquestes afirmacions mostren una sèrie de resultats reveladors:

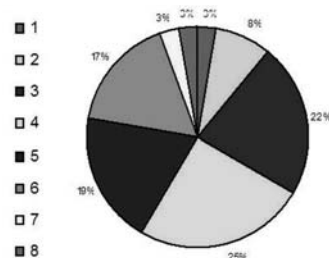
1. Una gran part de l'alumnat manifesta que hi ha un dèficit quant a l'atenció del professorat (no cal recordar que el sistema pedagògic utilitzat està basat totalment en la docència presencial). I, no obstant això, el professorat arriba a dedicar, en molts casos, fins al doble del temps previst per a això.
2. L'alumne confia poc en els seus apunts a l'hora d'estudiar la matèria impartida, ja que són producte d'una precipitada anotació del que s'ha vist i escoltat en la impartició i, per tant, fins i tot deficientment entès. A més, no hi ha cap possibilitat de fer els aclariments pertinents, per raons òbvies: ja que només que preguntessin el trenta per cent d'una classe de cent alumnes, el temps que s'hi assignés, només serviria per a resoldre els seus dubtes.
3. Un cop acabades les classes, una gran majoria d'alumnes demanen que se'ls pugui facilitar una part o tot el material docent que s'ha fet servir per a la impartició: els alumnes s'estimen més estudiar, doncs, sobre els materials editats per l'assignatura.

Una altra demanda constant de l'alumnat és la pràctica docent a peu d'obra; una cosa que el Pla d'estudis de 1973 ja atribuïa al Departament de Construcció, "*Ha de ser així mateix competència d'aquest Departament l'organització de l'assistència dels alumnes a obres on aquests puguin comprovar en la pràctica els ensenyaments rebuts*". És tan difícil la seva realització en la situació actual, com necessària la seva existència per completar el cicle formatiu...

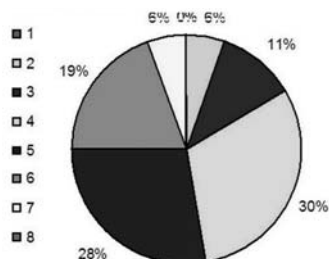
MANERA D'APRENDRE B (assistir a les classes de pràctica). El 80% dels alumnes escull com a primera o segona opció aquest sistema d'adquisició de coneixement.



MANERA D'APRENDRE C (estudiar sobre els apunts publicats). L'elegeixen com a primera opció, el 2%; com a segona opció, el 8%; i com a tercera opció, el 22%.



MANERA D'APRENDRE D (estudiar sobre els propis apunts). L'elegeixen com a primera opció el 0%; com a segona opció, el 6%; i com a tercera opció, el 11%.



Josep Maria González i Barroso

CONSTRUIR AMB PREFABRICATS DE FORMIGÓ

Un dels temes de la construcció que de forma recurrent apareix en el debat disciplinari és el de la industrialització. Sovint es manifesten opinions sobre el retard en el procés d'industrialització dels sistemes, de les tècniques i dels processos actuals de construcció. La indústria que fabrica els nous productes de construcció i també els mateixos constructors reclamen aquesta major industrialització. També els arquitectes ens armem d'idees i conceptes sobre aquesta forma de construir. De fet, tot sovint som el veritable motor de l'evolució en aquest sentit. Però la realitat és que el procés porta un retard clar si el comparem amb altres branques de la indústria manufacturera. Tant és així que, de fet, el repertori de referència de les principals idees arquitectòniques al voltant de la industrialització tenen més de cinquanta anys, i encara no han estat incorporades plenament en el repertori de les solucions habituals. En aquest context general, els que creiem que cal progressar en aquesta via des de l'àmbit de la universitat fem accions de difusió crítica de les idees i, també, de les realitzacions exemplars. Una d'aquestes accions són les activitats que presentem en aquest breu escrit.

Fa quatre anys, des del Departament de Construccions Arquitectòniques I amb el recolzament de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, vam organitzar un seguit d'activitats al voltant d'un dels models d'industrialització de la construcció, que en el nostre país ha tingut sempre un lloc rellevant: el de la construcció amb grans plafons prefabricats de formigó.

En aquella època s'estava recuperant l'ensenyament específic dels sistemes i les tècniques industrialitzades que de forma més fragmentada ja s'impartien en altres assignatures de Construcció. El professor Josep Ignasi de Llorens ja feia temps que desenvolupava una assignatura sobre prefabricats de formigó i, aquell mateix curs, iniciàvem tots dos una nova assignatura anomenada "Construir amb sistemes industrialitzats". Aquesta matèria s'ha impartit durant quatre anys i ara es transformarà de nou en dues assignatures que s'impartiran en el programa de Construcció i Innovació Tecnològica del Màster de Tecnologia a l'Arquitectura.

Les activitats engegades al voltant de la construcció amb prefabricats de formigó van ser diverses. La principal va ser una exposició real d'elements prefabricats de formigó al pati interior de l'illa ocupada per l'ETSAB. Es van exposar elements prefabricats a escala real: plafons de façana, de coberta, elements d'estructura (pilars, jàsseres, sostres...), escales, mòduls tridimensionals i altres. A les fotografies que acompanyen aquest escrit se'n poden veure alguns.

Els elements prefabricats es van muntar de forma que semblava una mena d'edifici "patchwork" construït amb prefabricats, on es demostrava la possibilitat de resoldre molts dels elements constructius: des del fonament a la coberta. Es va comptar amb la col·laboració de setze empreses fabricants d'elements prefabricats que van cedir unitats dels seus elements constructius i van cofinançar el conjunt de les activitats

1/ Portada catàleg de l'exposició

2,3,4 i 5/ Imatges de l'exposició de prefabricats de formigó muntats al pati interior de l'illa de l'ETSAB.





desenvolupades. L'exposició va ser força visitada per alumnes, professors i professionals, i a més es va emprar per a d'altres activitats docents a l'ETSAB.

Una altra activitat complementària va ser l'execució de 28 pòsters DIN A-0 —que van ser exposats al vestíbul de l'ETSAB— en el qual cadascuna de les empreses exposaven les característiques dels seus prefabricats. Tot plegat era una mostra actual de les possibilitats dels prefabricats al nostre país. També alguns alumnes mostraven el contingut dels seus treballs de curs, exposaven projectes d'arquitectes com ara Fisac, Pich-Aguilera i Steegman construïts amb elements prefabricats de les empreses Arumi, Pujol i Escofet, entre d'altres.

També es va organitzar un cicle de conferències en el qual van participar els arquitectes i els professors de l'Escola de Madrid, José Jurado i Andrés Perea, i també l'arquitecte suís de Graser Architekten AG, que van parlar sobre realitzacions recents.

De tot plegat es va publicar un catàleg titulat "Construir amb prefabricats de formigó" que es va exhaurir en poc temps. Reproduïm el text d'un dels paràgrafs finals de la seva introducció, que són una mostra prou clara dels objectius que ens vam proposar assolir.

Aquesta exposició i les jornades dedicades a la construcció amb prefabricats de formigó han estat concebudes per informar de l'estat actual de la prefabricació. Hem volgut, doncs, que l'exposició no fos únicament "de paper" —en el sentit que estigués formada solament per imatges i textos, com acostuma a passar tantes vegades—, sinó que hem apostat perquè sigui també una mostra de construcció a escala real de sistemes i elements prefabricats de formigó. A més, com que l'objectiu d'aquesta activitat és principalment docent i està adreçat als alumnes de l'Escola d'Arquitectura, fins i tot el muntatge de l'exposició, és a dir, la construcció d'edificis simples amb elements prefabricats de formigó, ha estat una lliçó d'execució de processos de construcció.

En resum vam voler posar a l'abast dels estudiants la construcció amb prefabricats de formigó i els seus components, glossant-los amb textos, imatges i conferències adients. Una mostra de col·laboració entre les empreses del sector i la universitat en l'aprenentatge dels futurs arquitectes.



Coautor de l'activitat: Professor Dr. Josep Ignasi de Llorens

HEM D'EXPLICAR EL CTE?

En les dues reunions plenàries del Departament de Construccions Arquitectòniques 1 del curs 2006-07, aquesta pregunta va donar lloc a un intens debat, amb una clara divisió d'opinions. És una qüestió tan greu com el sotrac que, per als arquitectes dedicats a l'edificació, ha comportat i seguirà comportant la implantació del recent CTE. Que es plantegi aquest dubte acadèmic és un indicatiu del fet que la docència segueix sent un tema viu. Buscar les respostes pot ser un bon mitjà per a revisar les bases epistemològiques de la nostra actuació com a professors universitaris.

En la darrera de les dues reunions esmentades, el debat va incloure també una altra pregunta clau prèvia: Què ensenyem? Arquitectura o a ser arquitecte? És a dir, els aspectes més purs i abstractes de l'art d'edificar o les regles per a ser un professional competent

La raó de tot plegat és quelcom més que un interès docent en si mateix: en un horitzó molt proper tenim sobre la taula el camí que caldrà fer com a conseqüència de la creació de l'EEES, dit de Bolonya.

Aquest curt text¹ vol, tot recordant idees passades i afegint-ne algunes de noves, contribuir al debat que per segona vegada en aquests darrers 20 anys² se'ns ve a sobre.

El canvi clau que introdueix el CTE en relació amb la situació anterior és que d'una normativa prescriptiva es passa a una d'exigencial (o com diuen els funcionaris del Ministeri, "prestacional", que queda més modern). És a dir, de dir "les coses s'han de fer d'aquesta manera", es passa a, "fes-les com vulguis mentre les seves prestacions superin les exigides". Que sigui realment així és més aviat un objectiu a llarg termini atès que, ara per ara, per donar-li compliment és molt difícil no seguir les prescripcions que, malgrat tot, contenen els DB.

Per a tornar a la pregunta del títol, abans cal destacar que la suma de totes les pàgines dels DB sobrepassa les dues mil. Òbviament, en el temps que podem dedicar dins la carrera d'arquitecte a explicar tota la construcció no hi caben, de manera que la pregunta s'ha de matisar. Què hem d'explicar del CTE: només el plantejament exigencial, algunes de les seves solucions o, com defensen alguns, no hem d'explicar res i els que ho han de fer són les organitzacions professionals?

Ja fa quinze anys³ vaig donar la meua resposta a aquestes preguntes. Des de 1989 ja se sabia que la unificació europea portaria a una normativa de la construcció basada en la seqüència, requisits - exigències - prestacions⁴. Doncs bé: tots els alumnes que han passat pel nostre Departament i han sortit de l'ETSAB durant els darrers quinze anys ja coneixen el plantejament exigència-prestació. Des de 1992, l'assignatura de Construcció I, primer en apunts i després en llibres⁵, s'ha organitzat en dos temaris conceptuals: sota el títol de *Principis* es presenten les exigències, i sota el títol *Elements* es descriu com s'assoleixen les prestacions. I tot, òbviament, amb una amplitud que va molt més enllà de la que abasta el recent CTE.



1/ Aquests 20 anys, les activitats docents s'han vist enriquides per treballs professionals d'interès. Restauració de l'església de la Colònia Güell

2/ Habitatges de promoció pública a Sant Pol de Mar

3/ Casal d'avis tocant a la Universitat de Cervera



Quan definitivament, i no sense moltes dificultats en el camí i, fins i tot, errors finals, ha sortit a la llum el CTE, les noves edicions dels llibres esmentats per simple coherència⁶, han hagut d'incorporar en un nivell bàsic, tots els seus conceptes i solucions i no pas sense una actitud crítica envers tots els errors o les mancances que el caracteritzen, la qual cosa també és de coneixement imprescindible per als arquitectes responsables. És la meua resposta a la pregunta.



¹ José Luis González, Albert Casals, "Las estrategias docentes de la construcción arquitectónica", dins *Informes de la Construcción*, núm. 474, agost de 2001.

² A partir de 1988, vaig assumir la representació del Departament en totes les discussions tingudes en el si de l'ETSAB per donar a llum el pla 1994. Va ser una experiència il·lustrativa sobre la capacitat del col·lectiu docent per introduir en els debats unes pinzellades epistemològiques. El pastís quantitatiu va ser l'única raó de totes les reunions.

³ El 14 de febrer de 1992 vaig guanyar la plaça de catedràtic associada al repte de l'assignatura Construcció I de l'ETSAB.

⁴ Directiva Europea 89/106/ CEE Materials de construcció.

⁵ José Luis González, Albert Casals, Alejandro Falcones (1997-2006): *Les Claus per a construir l'arquitectura. Tom I. Principis. Tom II. Elements exteriors, estructures i compartimentació. Tom III. Elements de les instal·lacions i l'envolupant*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.

⁶ Després de la primera edició (en castellà, 4 reimpressions i una tirada total d'uns 4.000 exemplars de mitjana de cada un dels toms) (en català, 3 reimpressions i una tirada total d'uns 2.500 exemplars id. id.) A partir de finals de 2007 es publica la 2a edició revisada, en els dos idiomes, que ja inclou les parts bàsiques del CTE.



4/ Estudi estructural de la catedral de Mallorca (juntament amb Pere Roca, enginyer de c.c. i p.)

5/ També he escrit altres llibres

6/ Un altre, amb Albert Casals

PASSAREL·LA TÈXTEL: PROJECTE DE RECERCA

ANTECEDENTS

Les estructures atirantades i les construccions tèxtils són tan velles com la humanitat o més. Això no obstant, no han estat contemplades explícitament com a tecnologia de la construcció fins als anys cinquanta del segle XX.

L'Arena de Raleigh (M. Novicki, 1953) i el Pavelló d'Alemanya (R. Gutbord & F. Otto, 1967) són dos dels trets de sortida.

Inicien un camí que s'ha desenvolupat fins a proporcionar una tècnica que aporta la relació mínima pes propi/llum assolida a la història de l'edificació.

Es basa en la utilització dels materials a tracció: fils per a elements lineals i membranes per als superficials.

Les membranes a tracció són elements constructius de gruix mínim i sense rigidesa a la flexió. Es caracteritzen per la seva lleugeresa i versatilitat. S'han utilitzat en arquitectura i enginyeria per fer cobertes, dipòsits i preses de poca alçada, entre d'altres. Cal pretesar-les abans de carregar-les per obtenir quelcom de rigidesa.

Depenen molt de la seva geometria, perquè la forma ha de seguir la trajectòria de les càrregues, i aquesta determina el valor dels esforços i proporciona l'aspecte i la utilitat.

A més de reduir molt el pes propi, o sigui la quantitat de material necessari per a construir-les, les membranes a tracció es desmunten fàcilment, no produeixen residus perquè són reciclables ni deixen rastre, com no en van deixar-ne històricament els cirks ni els envelats.

LA PASSAREL·LA TÈXTEL

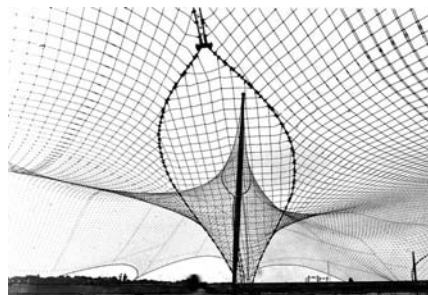
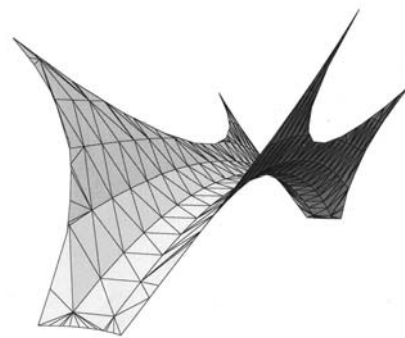
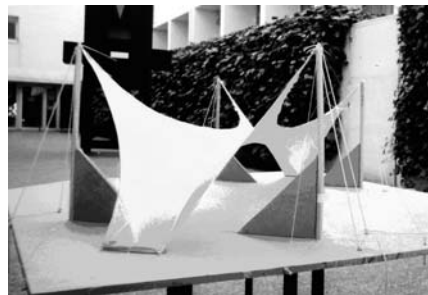
Algunes de les experiències més properes que inicien o es relacionen amb la trajectòria a seguir per aquesta proposta són: la passarel·la de Val-Joli, el "cable-dome" de D. Geiger, les estructures dels jocs infantils "COROCORD" i els pètals i la cafeteria del Pavelló de Veneçuela a l'EX-PO 2000 de Hannover.

Aquesta recerca consisteix en el projecte, la construcció i el seguiment d'un prototipus de passarel·la tèxtil per a vianants de 12 m de llum.

L'objectiu principal és augmentar les aplicacions de les membranes traccionades tot estudiant quines possibilitats tenen quan han de suportar sobrecàrregues d'ús, a més del pes propi, pretesat, vent i neu.

No es tracta tant de projectar una superfície "més forta", com d'explorar les conseqüències de la funcionalitat de la membrana per suportar altres càrregues que no siguin les de coberta, que impliquen restriccions dràstiques de les deformacions i els pendents.

Aquests salts quantitius pel que fa als valors de les càrregues, el moviment i la forma requereixen procediments de càlcul més ajustats, perquè cal determinar conjuntament la forma, els esforços i els desplaçaments i el marge disponible és mínim.





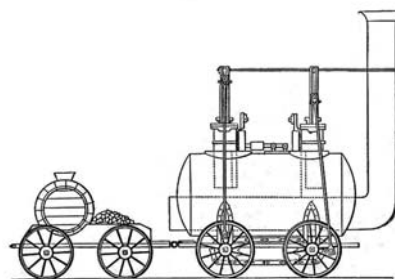
Però també implicaran salts qualitius en la tecnologia de la fabricació i característiques dels materials, els detalls i elements estructurals, procediments d'ancoratge, procés constructiu, sistema de pretesat, inspecció periòdica i manteniment.

Hom pensava poc en Stephenson (1814) quan va posar rodes a una caldera de vapor, la qual 100 anys més tard es va convertir en la "Santa Fe" de Baldwin.



GRUP DE RECERCA: J. Llorens, ETSAB-ETSAV-UPC, A. Aviñó, MA2-UPC, L Gil, UGR, A. Gil, UGR, E. Hernández, UGR, F. Martínez, MA2-UPC, J. Murcia (promotor de la idea i animador del grup), ICMAB-CSIC, N. Rodríguez, IDEC-UCV, R. Sastre, ETSAB-UPC.

EMPRESSES I INSTITUCIONS COL·LABORADORES: ARQINTEGRAL, Barcelona, CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, FERRARI, SA, La Tour du Pin, GIASA, Sevilla, GISA, Barcelona, IASO; SA, Lleida, IGENA, SA, Vilassar de Dalt, INSTITUTO IGNACIO DA RIVA, Madrid, UNIVERSIDAD DE GRANADA i UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA.



SANTA MARIA DE TAÜLL

Santa Maria de Taüll és una església de tres naus, construïda al voltant d'una torre antiga, i és molt possible que inicialment estigués integrada en un conjunt defensiu. Està coberta amb encavallades de fusta. Sembla que l'objectiu bàsic de la seva construcció (i de totes les altres esglésies de la vall) va ser la de fer de tampó cultural enfront de la penetració del catarisme a través dels Pirineus. El fet que totes elles fossin cobertes inicialment amb fusta és la causa que les seves parets siguin relativament primes (no més de 0,6 metres). En època barroca se la va dotar d'un volta de canó que, tot i estar realitzada amb maó de pla, alliberava unes empentes, contra les façanes i els pilars interiors, que va fer que tots aquests elements estructurals gressin cap enfora.

És molt possible que la torre, molt deformada (però que no segueix la mateixa llei de deformació que les façanes) entrés en una certa fase d'inestabilitat quan va ser remuntada en període romànic. També s'ha llançat la possibilitat que fos afectada pels terratrèmols dels segles xiv i xv.

Tot el poble de Taüll està fonamentat sobre el que se'n diu un "con de dejecció" procedent d'una ensulsiada de la muntanya pròxima que es va produir en una època llunyana, la qual va donar lloc a un terra molt barrejat, amb una capacitat portant baixa i molt variable en funció del seu contingut d'aigua.

El monument té ben poca cosa genuïna, amb un absis inventat fa escassament 35 anys i amb una restitució discutible, de barroca a neoromànica de la mateixa època. Durant els anys setanta es va haver de realitzar una important reparació de la fàbrica superior de la torre ja que es trobava fortament esquerdada. Sembla impossible que, a pesar de totes les reparacions realitzades, en les zones protegides pels arcs llombards, encara restin petites àrees que conserven policromies originals de la seva decoració inicial.

Els requisits més singulars que van regular aquesta nova intervenció van ser: millorar la velocitat de construcció per evitar les èpoques de glaçades; emprar procediments amb rendiments coneguts que permetessin ser pressupostats amb rigor i a més intentar resistir els possibles terratrèmols que es poguessin presentar. Ja que la resistència al terratrèmol només es pot millorar mitjançant l'aportació de ductilitat a la construcció i aquesta només es pot aconseguir afegint materials amb un branca llarga de relaxament, és a dir, l'acer, es va haver de fer front a tot un problema de durabilitat que descriurem més endavant.

A nivell del fonament de la torre, es va considerar que els quatre còdols mal posats que li servien de recolzament no eren prou competents i es va decidir d'estabilitzar-los per injecció, per tal d'evitar així qualsevol moviment relatiu entre els diversos blocs. Posteriorment, es van construir els micropilons de recalçament, situats al voltant de les parets de la torre. Els micropilons interiors es van solidaritzar amb una llosa i els exteriors mitjançant una gran biga perimetral. Les parets de la torre se



1/ Vista general de l'església. Els alçats nord i sud presenten un desplaçament considerable cap enfora.

2/ La torre. L'alçat de la torre mostra la diversa qualitat de les dues fàbriques que la componen.

3/ No hi havia fonaments. Ni la torre ni els pilars no tenien fonaments, si més no tal com els entenem avui dia.

4/ El recalçament dels pilars. Els pilars es recalçen mitjançant micropilons i encepss. Abans de l'operació de construcció dels encepss i el seu retacat a la base del pilar s'hi fa un estintolament.

5/ Nusos de l'estructura de reforç de la torre. El reforç de la torre es realitza amb una estructura de nus rígid fixada a les parets actuals.

6/ Coberta. Estructura de suport del taulel



suporten mitjançant uns nous perfils passadors, que van de llosa a biga, suficients com per resistir per tallant el pes de la torre.

L'estructura que té el propòsit d'estabilitzar la torre és metàl·lica de nusos rígids. S'aconsegueix a base de tubs, com a pilars, i passamans, com a jàsseres. Aquestes formes tan simples permeten fer totes les unions per soldadura a topar i evitar la típica disposició de platines de continuïtat, tan típiques de les unions per soldadura en angle.

Els nusos rígids es prefabriquen en taller i es munten en obra, connectats a les parets existents amb una unió de placa i cargols que garanteix la solidaritat de tot el conjunt. La resta d'elements s'uneixen en obra després. Tot i que l'estructura de pilars rodons i passamans ocupa un espai útil important dins de la torre (molt més que si fossin quadrats i s'haguessin ajustat als angles) es va prioritzar la facilitat de manteniment per sobre dels requisits funcionals.

L'estructura de coberta de la torre ha estat substituïda per una altra de fusta amb esquadres adequades, basada en els mateixos principis que l'existent.

Els arcs dels alçats interiors de separació entre les naus, que es recolzen sobre unes pilastres rodones, estaven inclinats per efecte de les empentes de l'anterior volta barroca. Tal com la torre, estan fonamentats sobre grans còdols. En aquest cas els pilars s'han pogut estintolar amb una estructura provisional abans de recalçar-los. La tècnica emprada és la plantejada per López Collado, lleugerament modernitzada.

No s'han trobat restes arqueològiques en cap de les operacions realitzades.

Les façanes presenten una important inclinació cap a l'exterior, sobretot la façana nord. Atès que el nucli interior de les parets és poc més que terra i que per causa del sisme i dels desplaçaments les parets poden arribar a treballar a la flexió, s'ha decidit fer una substitució parcial d'aquest nucli sobre la base d'uns micropilons verticals injectats que es connecten per la part superior, mitjançant tirants, als antagonistes de l'altra façana per a equilibrar la tendència a la bolcada que presenten aquests alçats. Els tirants no són rectes sinó que s'ajusten a la traça inferior de les encavallades de forma que són poc visibles des de l'interior de la nau.

Malauradament l'obra encara no s'ha acabat i la visió que s'ha pogut transmetre des d'aquest text només és parcial.



HABITATGE: PRODUCTE, QUALITAT I ENTORN

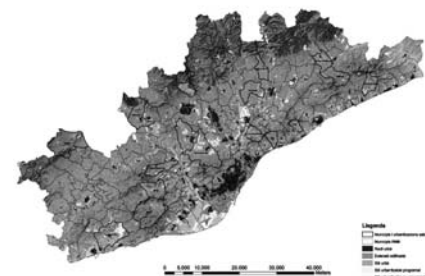
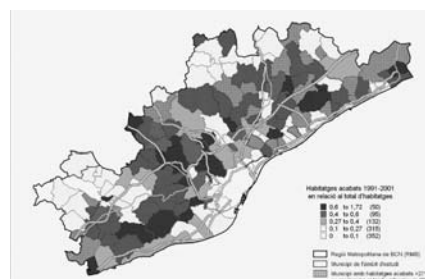
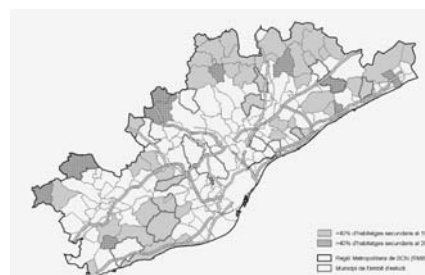
L'estudi de l'habitatge i el seu entorn urbà ha constituït una extensa activitat de recerca que ens ha aproximat al coneixement de les característiques del nostre parc residencial, la seva evolució recent, els condicionants econòmics, socials i mediambientals que han configurat l'espai residencial de Barcelona, l'entorn metropolità i la resta de Catalunya.

Els canvis socials en la manera de viure han propiciat noves tendències en l'elecció residencial dels ciutadans. La mobilitat residencial i la descentralització són alguns dels fenòmens arrelats a les regions europees, d'escala regional, on l'activitat econòmica es descentralitza i l'activitat productiva se substitueix pel sector serveis.

Aquest canvi de tendència en l'elecció residencial, en un procés de metropolitanització de l'entorn de Barcelona, s'ha generalitzat arreu del territori, la qual ha afectat a les ciutats més grans, com ara Sabadell o Terrassa, però també a una bona part de ciutats mitjanes i més petites. L'afectació ha estat més acusada als nuclis més petits, de baixa densitat, on l'alt consum de sòl ha marcat l'evolució del parc d'habitatges. Canvis en l'estructura social dels seus habitants, nous hàbits de mobilitat obligada, canvis que són tendències que es contraposen als dèficits històrics d'accessibilitat, de transport públic, de manca de proximitat als serveis.

APORTACIONS DE LA INVESTIGACIÓ

1. La recerca de mètodes i procediments innovadors per a l'estudi del component espacial de l'habitatge, com a disciplina de geografia urbana aplicada a l'àmbit urbà, econòmic, social i mediambiental que permet descriure aspectes de morfologia urbana, disposició dels usos predominants, ocupació i densificació del centre de la ciutat, qualitat del parc d'habitatges, dotacions i equipaments, nivell i qualitat d'urbanització de l'espai públic, jerarquia viària i interconnexió entre barris, estructura social, entre d'altres. Una primera experiència ha estat el projecte de recerca **Análisis y evaluación de la realidad territorial y urbana sobre plataforma SIG**, atorgat per concurs públic pel **MOPTMA** com a jove investigadora el 1993 i publicat com a llibre (ISBN 84-8157-349-3).
2. Dins la línia d'investigació en valoració immobiliària (Real Estate Valuation), s'aborden els plantejaments teòrics, els mètodes empírics d'estudi de l'àmbit residencial, factors determinants de la formació espacial, i els atributs descriptors de l'habitatge, com a mesura de la qualitat dels edificis (material i constructiva). Es desenvolupen mètodes i procediments adients als càlculs dels valors de reposició de l'edificació (qualitat, antiguitat i conservació), així com processos per a l'avaluació dels valors del sòl. Aquesta recerca ha aportat continguts teòrics i pràctics relatius a la disciplina de la valoració que s'integren en el llibre **Introducción a la valoración inmobiliaria** (ISBN





84-8157-210-1) 1996, i *La valoración inmobiliaria, técnicas y métodos de valoración* (ISBN 84-8303-011-X) 1996.

3. Metodologies, procediments i sistemes avançats per a l'optimització de models de valoració massiva (aplicades a l'àmbit espanyol al cadastre, a societats de taxació, a gestors de patrimonis immobiliaris), tecnologies afins a les disciplines americanes denominades "Computer Assisted Mass Appraiser", on destaquen criteris, procediments per a la creació de variables sintètiques, models probabilístics i algorismes de càlcul que permeten avenços rellevants en la simulació del funcionament general del mercat immobiliari. Una referència és la tesi "La valoració urbana sobre la base de les noves tecnologies de SIG" dirigida pel catedràtic Josep Roca Cladera. A banda cal destacar l'extensa experiència en l'elaboració de models per a l'Ajuntament de Barcelona i la gerència de Cadastre. Una aportació excepcional ha estat el model predictiu de preus d'habitatge a Catalunya 2004 realitzat per al Col·lectiu d'Arquitectes Taxadors, SA (CATSA), recerca que s'ha consolidat en un projecte PETRI 2007 (en avaluació), i en l'elaboració de dues tesis en curs.
4. Eines informàtiques en el camp de l'arquitectura i l'urbanisme per assolir mètodes amb vista a l'estudi i el seguiment de l'evolució de l'espai (dels barris o àmbits urbans) de les característiques dels habitatges, la qualitat arquitectònica, entre d'altres aspectes de caire social. L'estudi dels tipus de productes edificats (ús, programa, dimensions, configuració i forma, peces i serveis, ventilació, qualitat dels materials, climatització, instal·lacions existents, antiguitat, conservació i reforma, etc.), com a fitxa tècnica de l'edifici. També des del punt de vista jurídic (drets de propietat), econòmic, dels béns edificats.
5. Descriptors de l'entorn espacial (tipologia predominant, antiguitat...) l'atractiu econòmic, d'usos i activitats, densitat d'edificació, infraestructures i serveis de comunicació, dotacions i equipaments. En síntesi, un coneixement acurat de les característiques físiques, econòmiques i socials que afecten el parc edificat i els teixits urbans, dels paràmetres d'estàndards edificatoris i urbans, aspectes cabdals per avaluar l'estat i la necessitat de regeneració del parc edificat, repercussió en la valoració econòmica dels béns, punt de partida per a l'orientació dels processos de regeneració urbana. En aquest punt, la darrera recerca s'ha orientat cap a l'estudi d'elements de cohesió social, econòmica i territorial. Un projecte de recerca (MEC 2005) **Immigració i habitatge**, formació de llars i accés a l'habitatge. Un altre estudi sobre el **model de ciutat a l'abast de les dones**, centrat a la ciutat dispersa (AGAUR 2006).



1/ Canvi d'habitatges secundaris a principals entre 1991 i 2001. Mapa elaborat per al projecte Vers un model de ciutat a l'abast de les dones: diagnosi i directrius per l'acció municipal. Ajuts per a l'estudi de les desigualtats i violències originades per motius de gènere 2005 (RDG).

2/ El creixement del parc d'habitatges en el darrer decenni. Mapa elaborat per al projecte Vers un model de ciutat a l'abast de les dones: diagnosi i directrius per l'acció municipal. Ajuts per a l'estudi de les desigualtats i violències originades per motius de gènere 2005 (RDG).

3/ Nuclis urbans i extensions edificades. Mapa elaborat per al projecte Vers un model de ciutat a l'abast de les dones: diagnosi i directrius per l'acció municipal. Ajuts per a l'estudi de les desigualtats i violències originades per motius de gènere 2005 (RDG). Font: Elaboració CPSV a partir del Topogràfic 1:50.000 i de l'MDT de l'ICC i del règim de sòl de la Mancomunitat de Municipis de l'AMB.

4/ Una vista encara natural del Parc de la Serralada Litoral

5/ L'habitatge en el límit del Parc de la Serralada Litoral

MATÈRIA, ENERGIA I INFORMACIÓ

MATÈRIA

Hi ha un moment en què ens adonem que la matèria, que crèiem lliure de la ràpida degradació que sobrevé a la llum amb la nit, a la calor amb el moviment i al soroll amb l'espai, ens mostra que no reposa mai. Les muntanyes, que semblaven inamovibles als nostres ulls d'infant, es mouen i, a la fi, tota la fermesa del sòl que ens suporta no és més que un tros de terra sobre un oceà de foc líquid.

I nosaltres, els arquitectes, acostumats a mirar l'espai dels edificis com el buit negatiu de la matèria i convençuts de la seva permanència, creiem que la matèria podrà sostenir per sempre l'arquitectura, i oblidem així el feble soroll de fons de la degradació i les subtils olors de la química que no para mai de fer avançar l'entropia sobre la matèria.

Però la matèria és viva i, malgrat que sempre és la mateixa, evoluciona, canvia el seu estat per renéixer, pren una forma nova, o es deixa manipular per les eines, i després envelleix lentament per morir com a objecte i esdevenir material amorf que renaixerà de nou amb una forma diferent, i aquesta és la seva bellesa suprema.

I tota la seva esplendor sorgeix quan es mostra líquida, goteja, s'agita, transporta, erosiona i, sobretot, dóna o pren la vida. La matèria líquida fa créixer el bosc i, lligada a la seva forma més divina, el vent, fa canviar el paisatge, el cel i la llum.

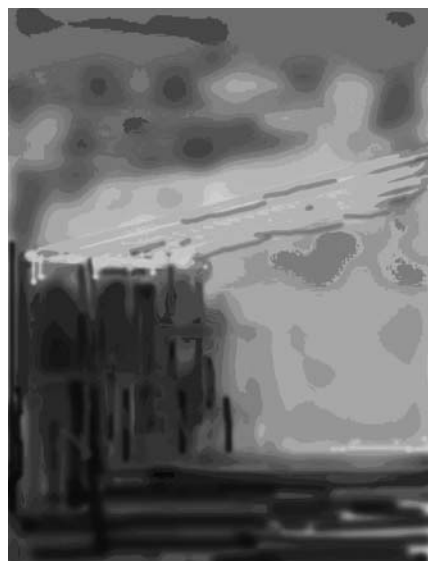
I és sempre la matèria qui ens fa veure l'energia que omple l'arquitectura, la que ens fa prendre contacte amb el medi ambient, amb els amics, amb els objectes, per mitjà de la visió, la calor, l'olor..., i solament a la fi de tot, quan l'amor ens domina, és el tacte que esdevé el mestre de la comunicació total amb els fills o el nostre acompanyant.

ENERGIA

Però al cap i a la fi l'arquitectura és energia. Lluny de nosaltres, allà on acaba la nostra capacitat com a arquitectes, on les nostres tècniques de representació són inútils, on la geometria ja no existeix, on fins i tot la nostra imaginació roman presonera, llavors, l'energia comença.

Perquè l'arquitectura acaba quan el joc dels colors i de les formes dins l'espai s'il·lumina, s'escalfa o ressonen les veus. I sense la llum que fa que s'emmigelli en els ulls, l'arquitectura no existiria. En la foscor només hi ha l'espai dels somnis o de la por, en el silenci tota aglomeració és desert, i en el fred i la humitat la nostra percepció s'encongeix. D'aquesta manera, allà on hi ha l'energia, hi ha els humans, com papallones a la nit que no fan més que encendre's amb el desig de la realitat.

Durant la nostra història els homes ens hem dedicat a l'arquitectura i milers d'imatges estàtiques en constitueixen testimoni de la nostra expertesa. Tot això vist per la llum, però sempre com a matèria abstracta i forma. La matèria, dura i geomètrica, densa i apilada, destruïda i mul-





tiplicada és per a nosaltres la forma positiva de la realitat o, potser, la forma física del positivisme. Amb la matèria ens imaginem l'arquitectura, i oblidem que aquesta acaba on acaba l'espai que omple, i que el nostre contacte amb el món és, abans que res, contacte energètic. Allà on la matèria no arriba, hi arriben les ones acústiques o electromagnètiques i, malgrat tot, pensem en l'arquitectura com els cecs i els sords, com si només ens quedés el tacte. L'energia és canvi, lleugeresa, no en sap res del que és a baix o a dalt, sap reflectir-se sàviament per arribar a posicions insòlites.

Les energies són vives, fins i tot la pobra llum artificial o la música encaixada o el claustrofòbic aire condicionat produeixen uns canvis en l'ambient, en el temps i en l'espai. És per tot això que l'energia és més pròxima als éssers humans que la matèria, que esdevindrà pols quan els nostres ulls no hi seran per a veure-la. I malgrat tot, no voldria negar la reconfortant fermesa de tot el que és sòlid, on les energies troben l'existència abandonant l'espai que foraden sense deixar senyals. En la matèria trobem la llum i apreciem la música.

En cultures passades, algunes formes d'energia van tenir un valor rar, car i incontrolable. Avui l'energia podem manipular-la, multiplicar-la i fer-ne un joc, i és ara quan la tractem més cruelment; parlem només de les quantitats: de llum, de calor, de so... com si fossin servents invisibles de l'arquitectura, que fan possible la seva esplendor tot amagant discretament la seva contribució. Potser només a la nit, quan l'arquitectura dorm, oblidada a la foscor pels seus autors, l'energia recupera el rol que de dia ens amaga la llum del sol.

INFORMACIÓ

L'espai de la nostra vida, aquell de l'arquitectura i de l'urbanisme, és construït amb la matèria i l'energia, però només existeix com a informació: tot el que es veu, o se sent, que toquem o que experimentem.

Igual com és impossible de separar energia i matèria, que existeixen en eterna interacció, la manifestació d'informació es fa sempre amb la matèria i la seva estructura es fa amb l'energia.

Saber, art, dolor, color, tècnica, pràctica, passió i cançó; benestar, bellesa, lliçó, creació, dansa, música, perfum i novel·la; cultura, fred, ciència, espant, crit o discurs,

paisatge, amor i tot l'espai dels nostres somnis, tot és informació.

I quan la matèria i l'energia es desplacen, formant un flux que recorre l'espai, creant i destruint la vida, llavors el transport esdevé comunicació. En l'espai confús de tantes ones mecàniques, elèctriques i magnètiques, es continua buscant la informació que ens fa sentir vius.

I un malson angoixant és el del buit, el de l'absència de missatge, de la cambra blanca sense mobles, amb tota la llum o tota la negror indescriptible. Però potser també és espantós l'espai curull d'informació, tan ple que no s'hi pot reconèixer res, l'espai de les nostres ciutats amb tots els llums, colors, sorolls i rètols. També allà la comunicació esdevé inexistent i, com autistes, estem obligats a tancar-nos dins el nostre penós i limitat esperit.

És per tot això que vull somiar una vegada més que trobaré l'espai de demà, que recuperaré l'equilibri subtil de totes les formes de la matèria, de tots els estats d'energia, naturalment renovada i de la relació lleugera, però sempre present, entre els éssers vius. És això la utopia de la ciutat sostenible, la nostra ciutat construïda en el delicat espai de l'equilibri entre la manca i l'excés, sempre arquitectura.

Torsten Masseck

CISOL – CENTRE D'INVESTIGACIÓ SOLAR. Docència, investigació aplicada i transferència de tecnologia enfocades cap al disseny energètic integral

NATURALESA DEL CISOL

Dins el marc de les estratègies iniciades pels successius equips de direcció de l'ETSAV amb l'objectiu d'interrelacionar docència i recerca, es va crear l'any 2003 amb el recolzament de la direcció del Departament i altres professors, el Centre d'Investigació Solar (CISOL).

Al llarg d'aquests anys s'han anat desenvolupant actuacions innovadores en la promoció de les energies renovables a l'arquitectura, des de la integració de tecnologies solars actives i el disseny bioclimàtic fins a l'urbanisme sostenible.

El CISOL, situat inicialment a l'edifici SC1 de l'ETSAV, fou traslladat durant el 2006 al Centre de Recerca i Transferència de Tecnologia (CRITT) del Campus Sant Cugat de la UPC.

Per la seva pròpia naturalesa, l'abast dels seus objectius i la docència impartida, així com per la vinculació al grup de recerca GAT, hi ha des de l'any 2005 una vinculació neta al Departament.

La línia de treball que se segueix està enfocada cap a una arquitectura més sostenible amb èmfasi en el disseny energètic integral dels projectes mitjançant una integració optimitzada dels recursos tecnològics disponibles.

ACTIVITATS DEL CISOL

Integrat en l'oferta docent del Departament s'organitza ja per cinquè any consecutiu el CISOL – Solarworkshop (en col·laboració amb els professors Enric Corbat i Dani Calatayud), com un taller intensiu sobre el disseny energètic integral i la integració arquitectònica de tecnologies solars actives.

Els convidats internacionals especialitzats i els cicles de conferències "Arquitectura i energia" formen part del programa d'aquest taller.

Mitjançant l'Aula d'Energies Renovables del CISOL es realitzen també assessoreries a estudiants de tots els nivells. A través d'un nou format docent participatiu, les Tardes de Recerca CISOL, en conjunt amb la col·laboració de becaris es pretén apropar la recerca aplicada als estudiants de l'ETSAV.

En el marc d'aquest mateix àmbit, i per tal d'incentivar i difondre l'arquitectura sostenible de qualitat, es promou des de fa tres anys la convocatòria del Premi Sostenible de l'ETSAV entre els estudiants de l'Escola.

En l'àmbit de la recerca i la transferència de tecnologia, el CISOL assessoria professionals, institucions i empreses en temes d'energies renovables i col·labora amb entitats públiques i privades en el desenvolupament de projectes sostenibles i en la integració de tecnologies solars als edificis.

El CISOL col·labora també amb diverses institucions de la Universitat Politècnica de Catalunya, com ara el CITIES, diferents màsters de la



1/ CISOL

2/ Solarworkshop

3/ Tardes de Recerca



Fundació Politècnica de Catalunya i també de la Universitat de Sevilla, així com amb el grup PAUS de la mateixa ETSAV.

LA FAÇANA SOLAR SCHOTT IBÉRICA –PREMIADA EN TECNOLOGIES SOLARS

El projecte “Façana Solar SCHOTT Ibérica” és fruit de la col·laboració entre SCHOTT Ibérica SA i el CISOL. El projecte de reforma, una façana vidriada i una ampliació del vestibul, es basa en el disseny energètic integral projectat a tres escales diferents: el desenvolupament d'un innovador panell fotovoltaic transparent de color, la seva integració en un sistema de façana lleugera i l'optimització energètica de l'edifici en el seu conjunt.

La col·laboració universitat-empresa, la vinculació del projecte a la docència i la investigació aplicada realitzada pel CISOL, tant durant el desenvolupament del projecte com posteriorment durant la seva monitorització, així com la difusió dels resultats en congressos i jornades nacionals i internacionals, han donat un valor afegit especial al projecte.

RECONeixEMENT EXTERN

Les seves activitats han permès al CISOL el recolzament i el patrocini per part d'empreses del sector de les energies renovables, la qual cosa ha permès que una part de les despeses del Centre es financin amb aquestes aportacions.

La Generalitat de Catalunya va atorgar al CISOL el Premi de Medi Ambient 2006 en l'apartat “Iniciatives de recerca, desenvolupament i innovació en sostenibilitat en l'edificació”, en reconeixement a l'activitat que ha desenvolupat en aquest àmbit.

L'Associació Europea d'Energies Renovables EUROSOLAR va atorgar al CISOL el Premi Solar 2006 pel desenvolupament d'un innovador panell solar fotovoltaic de color per a la façana SCHOTT Ibérica.

CONCLUSIONS

Durant els últims 4 anys, el CISOL s'ha consolidat com una unitat transversal de l'ETSAV, vinculada al Departament a través de la seva oferta docent, el CISOL Solarworkshop i les Tardes de recerca CISOL, així com també les assessories tecnològiques i projectuals als estudiants de tots els nivells.

En un futur proper es dotarà l'AULA D'ENERGIES RENOVABLES amb més mitjans, com una terminal de consulta, per tal de millorar l'assessorament als estudiants de l'ETSAV, amb la qual cosa es promourà la línia perseguida pel CISOL del disseny energètic integral a través d'un nou model de docència innovadora.

www.cisol.com.es



4 i 5/ Façana Schott

ROBA INTERIOR

La construcció interior ha esdevingut durant aquests vint anys darrers un subsector amb un perfil propi recognoscible que s'ha projectat tant envers la tasca d'omplir de continguts constructius aquest nou parc edificat (oficines, hospitals, poliesportius, centres comercials, etc.) com la tasca de renovar constantment l'interior del parc edificat ja existent. Hom intentarà dibuixar ràpidament en aquestes línies aquest perfil característic i diferenciat de la construcció interior, que el futur arquitecte ha de saber reconèixer.

La construcció interior vol ser ràpida i lleugera: les obres de renovació d'interiors es realitzen sovint amb els ocupants dins de locals ja adquirits o llogats, motiu pel qual les obres es desenvolupen ràpidament, al llarg de setmanes i no pas de mesos. A més ha de ser lleugera perquè les estructures horitzontals (forjats) han substituït el protagonisme de les estructures verticals (murs) i la reducció del pes mort és un vector fonamental de l'evolució de la construcció interior.

La construcció interior vol ser independent i desconstruïble: cada vegada més s'imposa la tàctica de crear àmbits de construcció interior dins dels àmbits que ofereix l'obra grossa ("box in box") la qual cosa facilita la independència de comportaments entre l'obra grossa i la construcció interior. En la interfície de contacte entre ambdós s'assoleixen planors, es tracen instal·lacions i es delimiten cambres aïllants. A més les obres de construcció interior han de ser fàcilment desconstruïbles perquè es troben sotmeses a un ús molt intens i a una caducitat anticipada per obsolescència (cultural i tecnològica) per la qual cosa el seu cicle de vida no assoleix probablement els deu anys. Això significa que un edifici convencional renovarà els seus interiors un mínim de cinc vegades al llarg de la seva vida útil, la qual cosa genera els corresponents enderrocs i residus. Paga la pena projectar la construcció interior ja des d'aquesta perspectiva d'una desconstrucció previsible.

La construcció interior vol ser intensiva i prefabricada: les obres de construcció interior utilitzen simultàniament una gran varietat de materials que impliquen també un gran nombre d'operaris diferenciats, tot orquestrat en un espai volumètricament molt reduït. L'espai disponible per a l'execució de l'obra de construcció interior és sempre escàs (manca lloc per a l'utilatge, per als residus, per a l'equipament, etc.) la qual cosa incentiva l'ús de la prefabricació.

La construcció interior vol ser integrada i registrable: en un entorn de temps i espai escassos s'imposen les solucions que integren tecnologies respecte de les solucions que les superposen: els envans de doble full, els cels rasos o els terres elevats són solucions que integren diferents subsistemes i que alhora permeten el seu registre. Encastar és cada vegada més una decisió poc encertada amb vista al manteniment.

La construcció interior vol ser el pont entre l'obra grossa i les instal·lacions: el condicionament interior dels espais arquitectònics ha crescut espectacularment gràcies al gran desenvolupament de les instal·lacions. Qualsevol local d'oci o treball disposa de molts serveis simultanis (clima, seguretat, energia, comunicacions, dades, transport, il·luminació,





etc.). Tots aquests serveis, en forma de cables, conductes, equips o elements de control s'imliquen necessàriament dins de la construcció interior tot aprofitant cambres, cornises, interiors de muntants, etc.

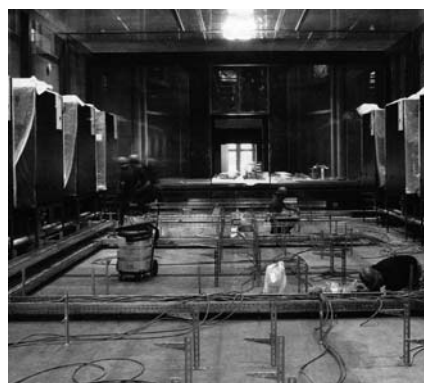
La construcció interior és cada vegada més cara i sofisticada: els elements de la construcció interior han d'incorporar moltes propietats tècniques diferents en molt poc gruix, la qual cosa dona lloc a dissenys constructius multicapa amb intervenció de materials molt eficaços, però també molt més costosos. Actualment qualsevol intervenció de renovació de construcció interior iguala o supera el cost de la construcció d'una obra nova per vendre o llogar.

La construcció interior és cada vegada més rica i diversa: si hom compara les referències comercials de productes per a l'obra interior respecte de l'obra grossa comprovarà que en la major part dels casos el nombre de productes i d'empreses és molt superior. Però, a més, es produeix un fenomen constant de presentació de novetats i desaparició de productes que permeten dir que es tracta d'un ecosistema tecnològic molt ric i divers. Això és probablement així perquè l'obra interior està molt subjecte a circumstàncies culturals i perquè els productes presenten un elevat benefici comercial latent per efecte dels intangibles que vehiculen.

La construcció interior és cada vegada més agressiva envers el medi ambient: en ben pocs anys els productes de la construcció interior s'han incorporat al món dels embalatges, dels metalls, dels semiproductes, dels plàstics, etc. en substitució dels tradicionals productes minerals (guixos, morters, ceràmica, etc.). Això ha donat lloc a més volum i varietat de residus resultat de l'activitat d'un major nombre de colles especialitzades. A més els productes de la construcció interior són uns grans viatgers planetaris: marbres, moquetes i fustes viatgen per mig món abans d'aturar-se en una obra.

La construcció interior és una de les bases de la salut: els ciutadans cada vegada passen més hores en espais interiors, en condicions ambientals marcadament artificials i envoltats per una gran varietat de materials que mai no han estat prou testats, ni individualment ni en conjunt. És per això que les condicions de salut ambiental interior (risc de foc, presència d'electricitat estàtica, aparició de "biotopus", etc.) poden ser protagonistes de notícies durant els propers anys.

Totes aquestes peculiaritats dibuixen, doncs, un escenari en el qual els processos de presa de decisions constructives són marcadament diferents, si més no, en quant a objectius, mitjans i sistemes de valoració. Tot allò que s'ensenya als arquitectes per a ser un bon constructor en l'entorn de l'obra "grossa" no és necessàriament útil per a l'obra "fina". Es dibuixa, doncs, un rol de professional per a la construcció interior clarament diferenciat, molt més sofisticat i molt atent als canvis propis d'una societat molt marcada pels mitjans de comunicació, entorn en el qual l'arquitecte no és l'únic professional de referència i, per tant, s'ha de guanyar el seu lideratge.



Jocelyne M. de Botton i Halfon

AVALUACIÓ ENERGÈTICA D'UN EDIFICI PLURIFAMILIAR DE NOVA CONSTRUCCIÓ

Aquest article exposa l'avaluació energètica realitzada en un edifici d'habitatges durant l'any 2005-06, gràcies al conveni signat entre la UPC i PUMSA. Abans d'acabar l'obra i atès el caràcter experimental de l'edifici es va signar un conveni entre la UPC i PUMSA per tal de poder fer una avaluació energètica d'un dels habitatges més exposats.

A través de la lectura realitzada per les sondes integrades a l'obra en el moment de la seva construcció i que es connecten mitjançant un sistema domòtic a centrals de captació de dades (PUMSA i UPC), l'edifici construït mostra el comportament mediambiental, per períodes anuals, de temperatures i humitats de l'ambient interior. Aquest treball permet que els resultats es verifiquin en franges trimestrals corresponents a les estacions anuals. S'arriben a comprovar els consums del sistema i el seu grau d'eficàcia respecte d'altres edificis amb usos i funció similars ja analitzats per l'ICAEN (totes aquestes dades s'acompanyen de gràfiques explicatives).

Es verifica simultàniament el comportament social dels usuaris respecte del funcionament del sistema, tant en el seu vessant de climatització —estiu i hivern— com en la seva utilització de l'ACS.

S'analitzaran, també, d'altres paràmetres de consum com ara el sistema fotovoltaic i els d'aplicació d'energies convencionals de recolzament com la instal·lació de gas i el consum energètic d'enllumenat artificial, i tot seguit es procedirà a la certificació energètica de l'edifici segons el decret vigent sobre aquesta matèria.

L'edifici, objecte d'aquest estudi, acull una tipologia d'habitatge de 50 m², prou flexible per donar cabuda als diferents estils de vida del col·lectiu tan dispar a què va destinat: parelles de joves, matrimonis amb un fill, tercera edat, etc.

L'edifici es caracteritza per:

1. La total integració de la instal·lació de col·lectors solars tèrmics de 178 m² de superfície en la composició de l'edifici, amb la particularitat de presentar-se com la coberta de l'edifici amb una inclinació pertinent gràcies al material escollit.
2. Integració d'una pèrgola fotovoltaica de 40 m² amb una producció de 5 kWh d'electricitat a la xarxa, situada a la zona comuna de la coberta plana.
3. Serveis comunitaris centralitzats de bugaderia, producció d'ACS i preclimatització dels habitatges, amb una acumulació a quatre dipòsits de 1.500 litres cadascun. Tot això suposa un estalvi energètic de prop del 43% respecte de l'habitatge mitjà de Catalunya segons l'ICAEN.

L'habitatge tipus està dissenyat com un sol espai que conté la cuina amb el menjador, rebedor i sala d'estar, i amb dues habitacions separades només per envans mòbils. La doble orientació ofereix una exposició solar mínima (façanes a SE i NO).



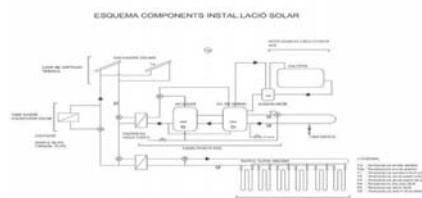
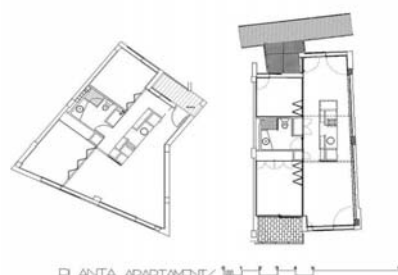
Abans de donar per finalitzada l'obra, es va iniciar el seguiment higrotèrmic dels habitatges tipus. Amb aquestes lectures de dades recuperades mitjançant les 15 sondes inserides dins la mateixa construcció a altures diferents en els forjats. Aquestes sondes permeten que els resultats s'obtinguin hora a hora, les 24 hores i durant tot l'any. A més, es disposa d'instruments de mesura de temperatura i humitat relativa col·locades en les dues orientacions i parets de l'habitatge analitzat. Paral·lelament a la lectura de dades del comportament higrotèrmic de l'habitatge, es fa la lectura de la producció d'ACS per al consum d'aigua calenta i calefacció per terra radiant de l'edifici, i també la producció d'energia fotovoltaica.

El seguiment va continuar tres anys més, un cop habitat l'edifici i així s'ha pogut analitzar el comportament social dels usuaris respecte del particular funcionament de l'edifici, i també la seva apreciació. Els resultats es ponderen respecte de la importància donada pels usuaris.

De les verificacions dutes a terme, se'n poden deduir globalment les següents conclusions de l'estudi:

1. El disseny de l'edifici, la consideració dels diversos paràmetres mediambientals assolits, els sistemes constructius escollits, la distribució interior dels espais de l'habitatge i les instal·lacions abans presentades afavoreixen de forma molt positiva la sensació de confort higrotèrmic que tenen els usuaris durant tot l'any.
2. La instal·lació actual d'energia solar d'ACS i calefacció en tindria prou amb la meitat de la capacitat d'aigua acumulada (3.000 litres).

Amb vista a una permanència i millora del comportament energètic del sistema de climatització, es pot reduir considerablement l'espessor (o la densitat específica) del formigó emprat en la construcció del forjat, la qual cosa produirà una reducció de la seva inèrcia tèrmica i, en conseqüència, la reducció del pes dels materials emprats en la construcció.



AVALUACIÓ: J.M. de Botton, (arquitecte UPC), (estudiants ETSAB) A. Pérez, A. Andrés, J. Miró i L. Coca, J. Soriano, (arquitectes), J. Barreto, (enginyer ICT)

AUTORS DEL PROJECTE DE L'EDIFICI D'HABITATGES: L. Grau i J. Duran

CLIENT: Promocions Urbanístiques de Mataró, SA (PUMSA) Naturalesa del CISOL

EL DICTAMEN JUDICIAL ACÚSTIC O NO I LA DEFENSA DE L'ARQUITECTE

1. Defensar l'arquitecte del soroll

He dut a terme, com a perit, la defensa de la responsabilitat civil durant el període decennal de molts arquitectes per a la companyia asseguradora ASEMAS.

De tots els casos relatius a defectes de condicionament i instal·lacions, fins avui el 31% dels encàrrecs pericials han correspost a defectes d'aïllament acústic, dels quals s'han guanyat alguns casos que jo creia perduts, i viceversa, s'han perdut alguns casos que personalment creia que, en rigor, havia de guanyar l'arquitecte. Qui fa la demanda ha de "provar" l'existència del defecte. Si no és capaç de fer-ho és probable que perdi el cas.

El següent punt importantíssim, és que el perit ha de dominar perfectament el tema perquè el seu dictamen ha d'estar ben motivat, i per això ha de ser una mica més que un especialista, quasi un superespecialista. Si a mi m'ha de defensar un perit que sap "prou de tot", però res en concret, del tema principal de la denúncia, no estic salvat.

I en el camp acústic no hi ha actualment prou arquitectes que puguin distingir el valor d'una mesura d'aïllament duta a terme al laboratori respecte d'una feta *in situ*.

Doncs bé, actualment amb la norma vigent a la mà¹, el mesurament *in situ* no serveix plenament davant la Llei. He conegut alguns arquitectes perits que no ho saben, i per això no han pogut defensar amb prou coneixement els seus companys.

D'altra banda, cal reconèixer que encara hi ha moltes mancances en el coneixement acústic de l'arquitecte abans, durant el projecte i, especialment, en la direcció d'obra.

¿Com puc defensar de manera adequada un company arquitecte que no sap com complir la normativa bàsica si resulta que a la universitat només li han ensenyat els fonaments científics, però no els projectuals ni de la praxi constructiva?

Hem hagut d'esperar que els mateixos ciutadans es cansin d'escoltar a casa el seu veí a través de les parets, o de gastar més del compte en energia per a la calefacció i suportar humitats, etc., i que decideixin reclamar als tribunals perquè avui el professional arquitecte sigui plenament conscient de totes les seves responsabilitats (i, per això, no hi ha cap més remei, doncs, que recórrer al reciclatge) actualment a la formació de postgrau.

Gràcies a Déu els defectes acústics no apareixen amb els anys ni depenen del manteniment fet per part dels mateixos usuaris. Però, a més a més, la seva reparació no és fàcil. Cal anar en compte a proposar solucions d'extradossats, perquè en habitatges mínims es pot arribar a perdre fins a un 5% de la superfície útil, i també ens ho poden reclamar.

2. Defensar una docència que serveixi

A vegades em fa la impressió que anem aprovant alumnes que simplement han demostrat la seva habilitat per acontentar-nos amb la resolució





dels exercicis i problemes acadèmics proposats. Aprenen molts coneixements teòrics això sí, però es troben potser allunyats del camp pràctic, tant del que es projecta en l'estudi com del que realment es decideix a peu d'obra.

En els nous plans d'estudi adaptats als principis de Bolonya, ¿com impartirem els coneixements necessaris d'acústica a les assignatures troncal? Personalment opino que l'única resposta és formar autèntics professionals, ja que si apareixem com a "agents" a la LOE, no poden tenir patent de cors i han de ser solvents.

3. Defensar el nostre Departament

En els 20 anys d'història del nostre Departament, hem viscut com a col·lectiu també els nostres petits conflictes interns propis dels conflictes d'interessos.

Quan ens hi trobem submergits, els professors responsables hem de rebutjar les imposicions d'aquells més preocupats per ells mateixos que no pas per l'escola, la universitat, la societat, i en definitiva, el coneixement universitari.

4. Defensar la justícia

Des del contenciós o els jutjats ordinaris, ens encarreguen als perits col·laborar amb la justícia, però quan la pericial que hem de fer l'encarrega una de les parts en litigi, sovint aquesta part creu que hem de defensar només els seus interessos.

De fet, aquest és el deure de l'advocat, però no del perit judicial. Per això, hem de tenir ben clar tres aspectes en la nostra actuació:

- a. Com més objectiu és el nostre dictamen més defensem la justícia.
- b. Com més objectiu és el nostre dictamen més defensem els interessos de la nostra professió d'arquitecte.
- c. Com més objectiu és el nostre dictamen més defensem la reputació del perit.

5. Final

Des de 1976, any en què vaig acabar la carrera d'arquitecte, havia fet alguns dictàmens, però el meu doctorat el 1985 em va permetre accedir a la llista especial de perits, i he de dir que l'extensa experiència adquirida als tribunals des d'aquella data llunyana ha estat molt valuosa professionalment per tantes raons que no caben en aquest escrit.

¹ Em refereixo a la NBE/CA-88. Vigent fins a octubre de 2008. En editar-se aquest text, probablement, ja es trobi en vigor el document bàsic HR del Codi Tècnic de l'Edificació, on aquest aspecte sigui considerat



ELS PILARS SÓN ELS NOSTRES AMICS

També ho són els baixants, els muntants de fusta o les juntures de dilatació. No hi són per a fastiguejar.

Això és el que, mig de broma, acostumo a dir als estudiants que desenvolupen tecnològicament els seus exercicis als Tallers d'Arquitectura i Projectes (TAP) que impartim fa ja més d'una dècada a l'ETSAV amb la vocació d'unir en una mateixa experiència pedagògica professors de diferents departaments, inclòs el de Construcció al qual pertanyo.

Els TAP es converteixen així en una ocasió per als professors de les diferents àrees de compartir un tema comú, tot difuminant falses fronteres del coneixement i parlant simplement d'"arquitectura" real, encara que sigui amb discrepàncies. Una experiència actualment estranyament rara i per això valuosa.

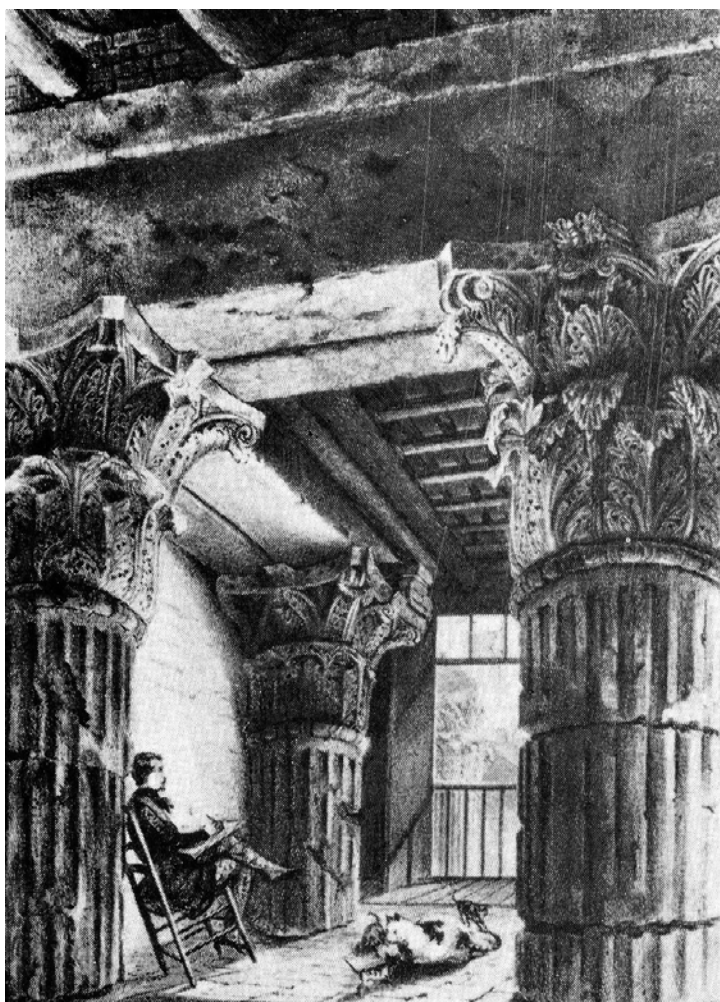
La mateixa relació entre els professors i els alumnes dels diferents tallers TAPS constitueix per si sola un reflex interessant de la realitat de la professió que fa reflexionar sobre el paper de la tecnologia en el panorama arquitectònic contemporani.

Costa de fer entendre a molts alumnes, i fins i tot professors, que el professor de tecnologia pot ser una mica més que un mer consultor especialista que ajuda a "solucionar" els projectes, o que el desenvolupament tecnològic que es reclama en alguns dels tallers no és per fer-ne exhibició, com alguns alumnes desorientats poden arribar a pensar. Es tracta, de fet, de fer un exercici de síntesi per al qual no és gens fàcil de trobar les eines pedagògiques adients.

En el cas concret del TAP B i l'antic TAP 7, on sempre ha existit una clara voluntat d'incorporar la resolució tecnològica com un dels pilars importants de l'exercici, els anys transcorreguts han servit per provar amb la realització de maquetes de gran escala (quasi uns exercicis de construcció en si mateixes), treballs en grup per fomentar la discussió tecnològica, sessions teòriques de repàs i recordatori de les matèries, o sessions d'anàlisi d'exemples especialment influents. Amb tot, l'acció més eficaç acostuma a quedar fora del nostre abast directe, perquè no hi haurà síntesi possible si el conjunt de professors no s'ho creuen o involucren més enllà del seu mateix àmbit de coneixement.

Els tallers són, al meu entendre, una mica més que una seqüència de diferents exercicis sota un mateix enunciat. Constitueixen una oportunitat única de reflexionar no solament sobre com s'han de fer construïbles els projectes arquitectònics, sinó com "projectar la construcció", amb tot el que això comporta, especialment en una època en la qual ja sabem amb certesa que sota l'aparença del fet que quasi tot és possible s'amaguen afectacions serioses sobre el nostre entorn natural i social.

Seguim, doncs, intentant aprofitar l'oportunitat que ens ofereix poder participar en la formació dels futurs arquitectes. En cas contrari, pot ser que els pilars deixin de ser els nostres amics.



Extreta del llibre "El Templo Romano de Barcelona", de Joan Bassegoda, tot i que en realitat es tracta d'un gravat de 1837, de Parcerisa, publicat originalment al llibre "Recuerdos y Bellezas de España", de Pablo Pífferrer.

Cèsar Díaz Gómez

ESTUDI TÈCNIC I ACTUACIONS DE REHABILITACIÓ I MILLORA ALS EDIFICIS DEL BARRI DE LA MINA DE SANT ADRIÀ DEL BESÒS (BARCELONA)

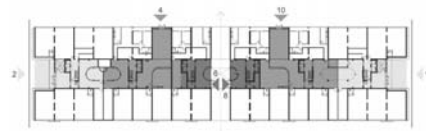
El barri de la Mina és un polígon d'habitatges de promoció pública iniciat al final de la dècada dels anys seixanta, a la perifèria urbana de la ciutat de Barcelona, amb la finalitat de reduir els dèficits d'allotjament produït per l'allau immigratòria d'aquells anys. El procés de degradació global i progressiva del barri aconsellà endegar cap a l'any 2000 una intervenció integral de transformació i millora, en la qual es preveia, com a plantejament inicial, la realització de tres estudis en paral·lel que abastessin els àmbits sociològic, urbanístic i tecnològic. En aquest marc, la realització del tercer dels estudis esmentats, referent a l'estat físic dels edificis, fou encarregat per l'empresa pública Barcelona Regional, SA al grup de recerca departamental *Diagnosi i Tècniques d'Intervenció en el Patrimoni Edificat (DITEC)*. El treball esmentat forma part de la documentació del Pla de Transformació i Millora del Barri de la Mina, el qual va ser guardonat amb el Premi Nacional d'Urbanisme de 2006.

L'objectiu principal de l'estudi fou l'avaluació de les condicions de seguretat dels edificis i d'habitabilitat dels habitatges corresponents, tot tenint present les tècniques constructives concretes utilitzades, les condicions d'ús i el grau de manteniment dels edificis. Amb aquesta finalitat es va recopilar informació sobre la tècnica de l'encofrat anomenat túnel que fou aplicada en molts dels edificis del barri, es van caracteritzar els materials i es van recalculer els pòrtics tipus. També es van mesurar els nivells d'immissió acústica i d'aïllament tèrmic i acústic, en localitzacions clau dels edificis i dels habitatges, i es van recopilar les dades de totes les operacions de recanvi, manteniment i dotació de nous serveis dutes a terme al llarg del període en ús dels edificis, així com del seu cost. D'altra banda, l'estudi va incorporar l'anàlisi comparativa, al nivell de factibilitat tècnica i costos, de diverses opcions de reestructuració dels edificis, des de la reconstrucció integral dels edificis fins a d'altres opinions consistents en la reducció d'alçada dels blocs o la supressió de mòduls intermedis o àdhuc la provisió de passos transversals en els edificis més llargs.

Els resultats de l'estudi van servir de referència en l'establiment de les línies d'actuació fixades en el Pla de transformació i millora del barri, que preveu i programa fins a l'any 2010 el conjunt d'intervencions que s'hi estan duent a terme.

Algunes de les actuacions previstes en el Pla esmentat, referents a la rehabilitació i millora dels edificis, han estat desenvolupades pel mateix grup de recerca DITEC. Entre aquestes actuacions cal esmentar el projecte de nova dotació d'ascensors a les 30 escales repartides en els diversos blocs de 6 plantes d'alçada de la denominada "Mina Vella", el projecte que preveu la reestructuració dels vestíbuls d'accés a tots els blocs d'11 plantes d'alçada de la "Mina Nova" resoltos amb encofrat túnel, i el projecte de rehabilitació integral d'un dels mòduls de 40 habitatges situat a l'extrem d'un d'aquests blocs.

El projecte de nova dotació d'ascensors es va resoldre afegint-hi uns nous volums exteriors, connectats als replans intermedis de les actuals caixes d'escaleres dels edificis, per la qual cosa s'hi va adoptar una solució



- 1/ Nova escala d'emergència per a les plantes superiors i disposició de l'accés a la testa de l'edifici
- 2/ Reestructuració de les plantes baixes, amb la nova disposició dels accessos
- 3/ Blocs de sis plantes de La Mina Vella, abans de la disposició dels ascensors
- 4/ Situació del mòdul objecte de rehabilitació integral
- 5/ Tancaments amb plafons prefabricats als nous ascensors dels edificis de sis plantes d'ascensor
- 6/ Vista actual dels edificis executats amb encofrat túnel



unificada per a tots, caracteritzada per l'aplicació de plafons prefabricats de formigó a les parts opaques i l'ús de l'alumini per a la conformació de les fusteries i els acabats exteriors. A l'interior es va diferenciar la part nova afegida amb l'adopció del revestiment de laminat plàstic a tots els nous paraments.

El projecte de reestructuració dels accessos als edificis d'11 plantes es va plantejar subdividint els actuals vestíbuls compartits pels veïns dels habitatges servits per dos nuclis d'escala, de manera que cada nucli de 40 habitatges disposi del seu propi accés independent des del carrer, per tal d'aconseguir, així també, un major control sobre els visitants. S'aprofita l'actuació per adaptar els llocs d'accés al nou esquema de circulacions previst en el Pla de Transformació del barri, i revitalitzar i sanejar les zones de les testes dels blocs, en disposar-hi les entrades als allotjaments dels mòduls extrems. La intervenció ha requerit la reforma dels patis interiors dels blocs, i ha inclòs la revisió dels sostres i la refecció de les terrasses que cobreixen parcialment els patis.

Pel que fa al projecte de rehabilitació integral d'un dels mòduls extrems d'11 plantes d'alçària es preveu el manteniment de la distribució funcional existent, la renovació de totes les instal·lacions d'aigua, gas i electricitat per tal d'adaptar-les a les normes actuals, la substitució de tot l'equip de cuina i dels aparells dels banys, la rehabilitació de les façanes amb la substitució de les fusteries i la incorporació d'un nou equip i noves mesures de detecció, sectorització i recorregut d'emergència en cas d'incendi. D'altra banda, incorpora un nou accés des del carrer per la testa del bloc tot seguint les mateixes pautes que la resta dels edificis, reurbanitzant la zona annexa exterior. El projecte es redactà després d'una tasca de revisió de l'estat actual de l'edifici, en la qual es detectà la conveniència de substitució d'un significatiu percentatge d'envans de blocs d'escaiola amb fissures i la necessitat d'aplicar procediments de reparació de les superfícies de formigó armat vist en els elements conformats amb encofrat túnel i en els plafons prefabricats de façana del mateix material.

Es tracta, en definitiva, d'un conjunt d'accions al barri que abasten des de la fase inicial de definició de les intervencions fins a la fase final de projecte i execució de les obres, en el marc de les actuacions previstes en el Pla de transformació i millora del barri.



Jaume Avellaneda i Claudi Aguiló

REFLEXIONS SOBRE EL PLANTEJAMENT DOCENT D'UNA ASSIGNATURA DE CONSTRUCCIÓ

J.A. Fa vint-i-cinc anys s'ensenyava a uns estudiants d'arquitectura que no tenien gaires dubtes sobre el que farien quan fossin grans: exercirien d'arquitectes, tindrien el seu propi estudi, els seus clients i signarien projectes i direccions d'obra en el seu entorn geogràfic més proper. La construcció era una matèria amb una orientació pràctica, perquè l'estudiant l'entengués, però, sobretot, perquè veiés que els seus continguts algun dia li servien en la seva activitat professional quotidiana.

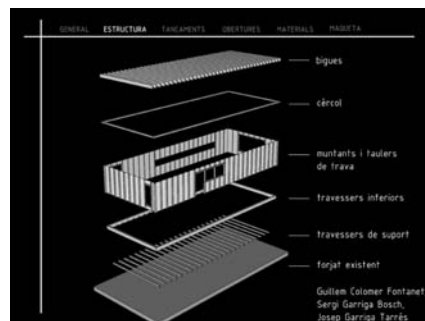
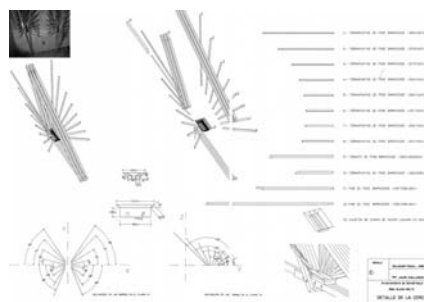
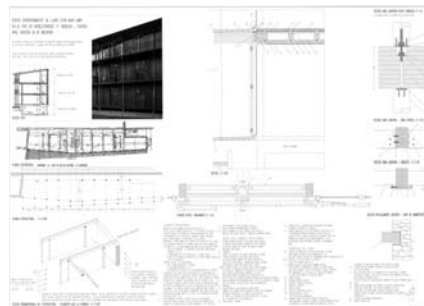
Els cursos duraven uns vuit mesos llargs, per tant, hi havia temps per fer teoria, per desenvolupar pràctiques "boca orella" i, sobretot, per conèixer els estudiants. El cas és que amb un mínim d'intuïció pedagògica, al professor, no li costava gaire aconseguir els objectius formatius del curs, així com captar l'interès dels estudiants.

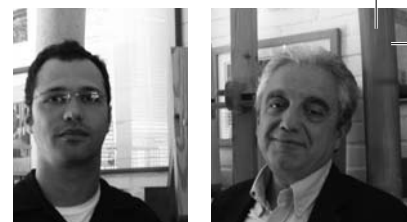
Avui dia, és dubtós que els estudiants d'arquitectura tinguin una imatge nítida del camí que voldran seguir quan tinguin el títol, entre altres motius perquè la professió s'ha fet molt més complexa i especialitzada i els models actuals d'exercici professional són molts i diferents. La professió d'arquitecte s'ha anat redibuixant i el lideratge del procés constructiu ha estat assumit per altres agents que en molts casos ni procedeixen del món de la construcció.

Actualment, la matèria de construcció no pot recolzar-se només en les pràctiques inherents a un bon exercici professional, ja que en aquests vint-i-cinc anys les normatives, les tècniques constructives, els processos i, sobretot, la manera com es desenvolupen els projectes i la construcció de les obres també s'han diversificat. Ara qualsevol estructura material o de gestió és possible mentre es demostrï que és adequada per a aquell cas concret.

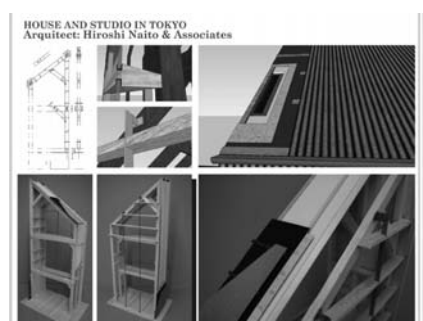
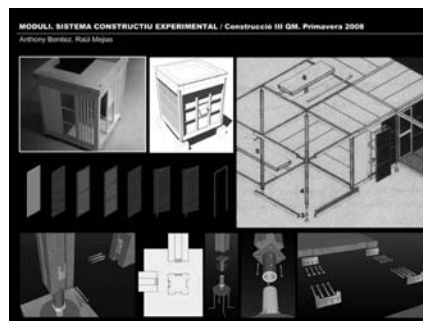
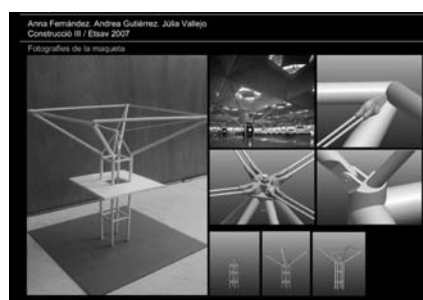
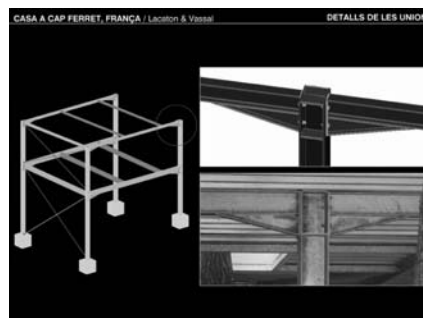
C.A. Des dels inicis de la meua col·laboració en l'assignatura de Construcció III, he participat en el treball de selecció d'exemplars arquitectònics de petita escala i bona construcció, sigui en fusta o acer (segons el semestre), perquè els grups d'estudiants s'iniciïn en el treball de desenvolupament constructiu a partir dels principis teòrics que s'imparteixen a classe. A l'estudiant, se li proporciona d'antuvi una mínima informació sobre el projecte, suficient per determinar el tipus d'edificació i el tipus constructiu a partir dels quals s'ha de repensar tot el sistema constructiu de l'edifici amb coherència amb els principis projectuals, desenvolupant esquemes estructurals, hipòtesis de muntatge, maquetes constructives, detalls i el redibuix de la planimetria general segons les seves hipòtesis constructives.

J.A. & C.A. Seria un error que els estudiants d'arquitectura pensessin en la tècnica constructiva com una limitadora de la seva capacitat de projectació, però també ho seria si veiessin la tècnica simplement com un instrument per resoldre finalment qualsevol projecte d'arquitectura.





El valor de la construcció cal buscar-lo en el resultat final de la mateixa arquitectura: més intel·ligent, més sostenible, més senzilla... Al final del semestre escolar els estudiants són coneixedors d'uns principis constructius, l'origen dels quals està en les lleis pròpies de l'objecte del curs: la fusta i l'acer.



Fragments de treballs d'alumnes de l'assignatura Construcció III - Construccions elementals en fusta i acer (de 1993 a 2008).

RECUPERACIÓ DEL PAVELLÓ BARCELONA DE MIES VAN DER ROHE

Un any després de l'Exposició Internacional de Barcelona de 1929, el Pavelló alemany, obra de Ludwig Mies Van der Rohe, va ser desmuntat, i els seus materials nobles tornats a Alemanya.

L'emigració americana posterior de Mies, després del tancament de la Bauhaus i el precipitat abandonament del seu despatx va implicar la pèrdua dels plànols originals d'aquesta obra. Els crítics i els historiadors de l'arquitectura del segle XX, que més tard van considerar el Pavelló Barcelona de Mies com un referent essencial del Moviment Modern, incloïen en els seus llibres diverses versions, totes diferents entre si, dels plànols de l'edifici. La planta era l'element més representat (i desvirtuat), encara més en la mesura que la coordinació modular de l'edifici era entesa com una aportació essencial de Mies.

Per tal de fer entendre als meus alumnes fins a quin punt les partides d'un pressupost defineixen l'obra, vaig emprendre amb els estudiants de l'últim any la tasca de fer un pressupost de la reconstrucció del Pavelló que inclogués una rigorosa i exhaustiva especificació de les seves característiques tècniques.

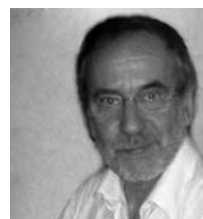
Va ser aleshores quan es va produir la sorpresa. Una part dels pares o els avis dels meus estudiants havien fotografiat extensament aquest Pavelló, el qual paradoxalment no havia rebut molta atenció dels arquitectes ni dels crítics contemporanis de la ciutat, que l'havien trobat excessivament fred i esquemàtic.

Amb aquestes fotografies i l'auxili de l'òptica fotogràfica, juntament amb la geometria descriptiva cònica com a instruments, vaig començar la feina de verificar el que hi havia de fals i de veritable a cadascuna de les reconstruccions del Pavelló dibuixades als llibres d'història. Quatre anys després, el model virtual resultant, depurat d'errors, estava preparat.

L'assumpció per Oriol Bohigas, aleshores director de l'ETSAB, de la Delegació d'Urbanisme de Barcelona, així com el recolzament dels alcaldes Narcís Serra i Pasqual Maragall, em va permetre, en equip amb Ignaci de Solà Morales i amb Cristian Cirici, poder tirar endavant la reconstrucció del Pavelló. Es va projectar després de diverses consultes amb l'arquitecte Dirk Lohan, nét de Mies, amb Arthur Drexler, director de l'Arxiu MVdR del MOMA i amb Sergius Reugenberg. Sense les seves mostres dels diversos materials hauria estat impossible la fidelitat material de les pedres ornamentals.

Atès que els materials petris havien estat, juntament amb la geometria, l'element expressiu característic del Pavelló, era essencial la seva adequada elecció, no solament pel que fa a la procedència, qualitat, dibuix i textura, sinó també respecte de la fidelitat en el tractament dels especejaments. Si hi afegim la necessitat d'aconseguir el preu més assequible possible d'unes partides que significaven més del 50% del pressupost de l'obra, i més del 70% de la pell de l'edifici, el corol·lari immediat exigia implicar-se directament en la recerca de cada pedra a les pedreres d'origen, amb el seu corresponent dibuix, color, tall i textura.





Al Pavelló de Barcelona hi ha quatre tipus diferents de pedra: travertí romà, marbre verd dels Alps, marbre verd antic grec i ònix de l'Atles.

El travertí romà era el més clar: de les pedreres "Sibil·la" i "Colosseo" va sortir el de les parets i el terra. Per a les parets calia trobar un bloc que presentés les mateixes irregularitats de cabussament en les seves traces blavoses que havien suggerit a Mies el joc de la composició del mur existent darrere del banc corregut. El bloc que reunia inicialment aquestes característiques presentava malauradament buits que el convertien en una aparent "segona classe", amb la qual cosa el senyor Conversi, propietari de la pedrera, es va mostrar molt satisfet amb la nostra elecció, rebaixant-nos-en el preu de forma considerable.

Llàstima que oblidés numerar seqüencialment els successius talls del bloc, tal com li havíem indicat al nostre plànol d'especejament, la qual cosa ens va obligar a fer el trencaclosques del mur del banc *in situ* i *in vivo*, fins a quatre vegades successives. Poc després vam descobrir la fotografia i els trencaclosques a escala.

Perquisicions i converses amb vells picapedrers italians ens van permetre aconseguir la pista del marbre verd dels Alps, procedent dels voltants de la Vall d'Aosta. El problema va ser trobar un vetejat semblant a l'original, que permetés jugar amb dibuixos de "miroiterie" com Mies havia fet. La pluja ens hi va ajudar, ja que va posar valor a les textures i als dibuixos naturals de cada bloc, alhora que així en va facilitar la nostra elecció.

Però on la recerca es va presentar més dura va ser a l'ònix. Després d'inacabables perquisicions en els proveïdors habituals d'aquest material, i després de comprovar que les dimensions que necessitàvem per al mur excedien de molt les de serra vaig emprendre un viatge insòlit per Algèria amb Jordi Marquès, aleshores jove marbrista de Granollers i avui bon amic, amb qui vaig recórrer les diferents serres i les petites pedreres, moltes abandonades, del territori comprès entre l'Atles Saharià i l'Atles del Tell. Finalment va ser en una pedrera abandonada per peril·losa, a Bou-Hannifia, on va aparèixer una fàcies de textura turmentada semblant a l'"ònix doré" del Pavelló original. Vam aconseguir de reobrir per un dia la pedrera, extreure'n el bloc necessari i portar-lo a Catalunya per serrar-lo.

I, finalment, va ser possible veure i ensenyar de nou el pavelló Mies de Barcelona 1929.



INFORME MIES

Durant el 1999 es van analitzar les condicions necessàries per tal que l'ampliació de l'Escola d'Arquitectura del Vallès (ETSAV) servís per definir un model d'edificació sostenible i, encara més, un lloc on es poguessin fer experimentacions o avaluacions en aquest camp, amb el convenciment que les qüestions ambientals prendrien un paper decisiu en el futur dels ensenyaments d'arquitectura. El programa i, fins i tot, l'ampliació de l'edifici, es va batejar com a projecte MIES, acrònim de Model d'Investigació d'Edificació Sostenible.

El desenvolupament del treball va consistir en la determinació de les emissions de CO_2 imputables a l'activitat de l'ETSAV, i va portar a un plantejament més global que es va recollir en un informe, l'Informe MIES, que va servir de document determinant en assenyalar l'ambientalització curricular com el camí més important en l'esforç de la nostra universitat vers la sostenibilitat.

1. Emissions degudes a la construcció de l'edifici de l'ETSAV

L'edifici és la infraestructura bàsica de suport a les activitats de l'Escola. A més de donar aixopluc a les seves activitats, representa la seu física de la institució. Aquest primer apartat va avaluar el cost ambiental de la construcció de l'edifici de l'ETSAV a partir dels materials que el componen, tot considerant l'energia que va ser necessària per fabricar-los i les emissions de CO_2 associades a l'ús d'aquesta energia.

La construcció de l'edifici de l'ETSAV va suposar l'emissió de 4.555 tones de CO_2 .

Si atribuïm a l'edifici de l'Escola una vida útil de trenta anys, les emissions degudes a la seva construcció suposen una repercussió d'unes 150 tones de CO_2 cada any.

2. Emissions degudes a l'ús de l'edifici de l'ETSAV

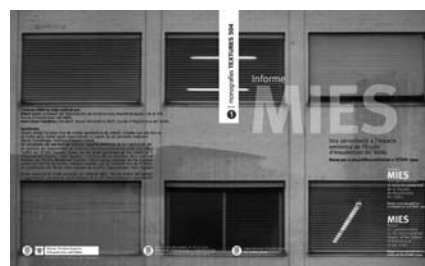
L'energia consumida deguda a l'ús de l'edifici correspon a la que cal per dur a terme les activitats de l'Escola. El consum de calefacció, il·luminació, serveis, aparellatge, equipament docent i informàtic el podem valorar de forma conjunta a través de la facturació de les companyies subministradores d'energia. Es van prendre les dades de 1997 com a mitjana d'una mostra de facturació d'energia de l'ETSAV que comprèn des de l'any 1994 fins al 1998.

Les emissions imputables al consum energètic per ús de l'edifici de l'ETSAV són d'unes 370 tones de CO_2 anuals.

Recordem, anualment: construcció, 150 tones de CO_2

3. Emissions degudes al transport dels usuaris de l'ETSAV

Per realitzar les activitats a l'Escola cal que els seus membres s'hi desplacin, i hi retornin quotidianament des de la seva residència habitual durant el curs. Això implicava el 1998 la mobilitat de 1.071 estudiants, 111 professors, 25 membres del PAS i d'altres persones de diferents serveis externs, com ara copisteria o seguretat. Aquests desplaçaments





es fan amb diferents mitjans de transport i des de diferents localitats de les comarques de Barcelona.

Durant l'any 1998, aquests transports van suposar unes emissions d'unes 715 tones de CO₂

Recordem, anualment: construcció, 150 tones de CO₂; ús, 370 tones de CO₂

4. Emissions associades a l'activitat dels llicenciats de l'ETSAV

La funció de l'Escola és formar arquitectes. Professionals que exerciran el seu ofici mitjançant la posada en pràctica dels coneixements que han adquirit a l'ETSAV i, el que és més important, ho faran sobre l'escala de valors que han adoptat durant la seva formació.

L'any 1998 l'ETSAV graduava cada any 100 nous arquitectes –potser 50 nous col·legiats– que exerciran la seva activitat durant uns 30 anys de mitjana. Aquell mateix any es van construir a Catalunya 47.449 habitatges nous, amb una superfície construïda total de 5.604.574 m², i hi havia 5.625 arquitectes col·legiats al Col·legi d'Arquitectes de Catalunya. Val a dir, aproximadament 1.000 m² construïts d'habitatge per arquitecte col·legiat i any.

La construcció de cada m² implica una emissió de prop de 450 kg de CO₂ en la fabricació dels materials que el componen, i –si s'estimen 50 anys de vida als edificis d'habitatge– l'ús generarà una emissió de 1.050 kg de CO₂ en total. Així, cada habitatge nou suposarà, entre construcció i ús al llarg de la seva vida útil, una emissió de prop de 1.500 kg de CO₂ per m².

Això significa que l'activitat professional dels arquitectes graduats anualment per l'ETSAV estarà implicada en l'emissió de 2.250.000 de tones de CO₂

Recordem, anualment: construcció: 150 tones de CO₂, ús: 370 tones de CO₂, transport: 715 tones de CO₂.

5. Conclusions

El discurs sobre la sostenibilitat i la seva relació amb l'arquitectura versa, sovint, en una valoració sectorial sobre l'impacte dels materials i de l'energia consumida en l'ús de l'edifici. Les dades sorprenents, però, apareixen quan l'ETSAV s'analitza com a institució, no com a edifici. Quan s'entén com a activitat en relació amb les seves finalitats.

Així, l'impacte ambiental ocasionat pels desplaçaments dels membres de l'Escola supera la suma de l'impacte conseqüència de la construcció i de l'ús de l'edifici. No obstant això, la conclusió més sorprenent, la que trastoca qualsevol plantejament previ fins a reduir-lo a una simple anècdota, és l'impacte ambiental que ocasionarà, al llarg de la seva vida professional, el producte principal de l'activitat de l'ETSAV: els seus titulats.

Aquest cal que sigui l'objectiu d'una política ambiental de l'ETSAV, i de qualsevol escola d'arquitectura: instal·lar a les idees centrals que defineixen la visió de l'arquitectura la responsabilitat ambiental de les nostres accions.



DEPARTAMENT DE CONSTRUCCIÓ 20 ANYS

Si fem un cop d'ull als darrers 20 anys i ens fixem en l'evolució de l'ensenyament de la Construcció Arquitectònica en aquest període, ens adonarem d'un seguit de coses que han canviat. En primer lloc farem esment dels nous materials. Tècniques ancestrals amb mitjans molt precaris són substituïdes cada dia per nous materials i mètodes de col·locació on l'especialització puntual preval sobre el coneixement ampli i variat. Però més enllà d'aquests canvis transferibles, no podem obviar l'impacte enorme que ha significat, en aquests darrers 20 anys, l'aparició de la informàtica de consum.

Ens agradi o no, ens hi posem a favor o en contra, els ordinadors i Internet han passat a ser quelcom habitual del nostre quefer del qual no podem prescindir. La generació actual d'estudiants ja han nascut dins aquest nou entorn. Els professors, gradualment o de cop, ens hem hagut d'adaptar aquests canvis, però per als estudiants no hi ha cap tipus d'adaptació, senzillament és el seu món.

La repercussió de la informàtica en l'ensenyament de la Construcció té molts vessants: presentacions tipus *powerpoint*, catàleg de materials per Internet, recerca d'informació a través de cercadors, etc. Entre moltes d'aquestes repercussions de les noves tecnologies voldria reflexionar una mica sobre el dilema apunts versus pàgina web.

Ha estat tradició en les nostres escoles d'arquitectura la publicació d'apunts docents. Es tracta d'un es deines didàctiques en format de recull imprès i rel·ligat on s'apleguen fotocòpies de documents necessaris per als estudiants (pàgines de normativa, taules, gràfics, etc.) i no pas un text de pròpia generació per part del professor. Aquests apunts no han pretès mai ser un llibre de text sinó un document d'ajut per a l'estudiant.

Recentment, la UPC, a través d'Edicions UPC, va fer un esforç per publicar molts d'aquests apunts en un format real de llibre, amb el seu ISBN i una xarxa de distribució comercial més o menys efectiva. Això va suposar un repte important per als professors, ja que no s'hi valia a fer fotocòpies i rel·ligar-les, sinó que calia escriure de nou un text propi. Aquest nou impuls va ser un cop fort per a les col·leccions d'apunts existents, però tanmateix no va significar ni de bon tros la seva desaparició. Encara avui, els apunts són ben vius en algunes escoles i en algunes assignatures.

Paral·lelament, a aquest pas dels apunts cap al llibre, va aparèixer, a poc a poc, la informació tècnica en format pàgina web. Com qualsevol format, la pàgina web té també una sèrie d'avantatges i inconvenients. N'esmentarem uns quants.

Entre els avantatges tenim:

1. L'actualització immediata: en cas d'error detectat o d'actualització de la informació, només cal modificar l'arxiu que hi ha a la xarxa.
2. El mateix podríem dir de la seva ampliació. Posar més contingut, més imatges, més dades no comporta cap problema de paginació o d'edició.
3. Accés universal gratuït des de qualsevol ordinador connectat a Internet.





4. Possibilitat de tenir enllaços que ens porten molt més enllà de la informació pròpia, passant a altres pàgines web de materials, altres escoles, altres llibres, etc.

I entre els inconvenients farem esment dels següents:

1. Cal llegir el contingut des de la pantalla, la qual cosa no és gaire confortable, o cal imprimir el contingut que es vol llegir en paper, amb un resultat, ara per ara, no tan satisfactori com el de llegir un llibre.
2. Cal disposar de connexió a Internet per tenir accés a la informació.
3. Si aboquem tot el contingut en un CD o en un llapis de memòria, ens perdrem les possibles futures actualitzacions del contingut.

La meua opinió és que si barregem avantatges i inconvenients, guanyen els avantatges per golejada. Hi ha però un inconvenient afegit que, per a molts, pot ser determinant: per fer una pàgina web cal saber utilitzar algun dels programes que tenen aquest objectiu. Crec, però, que cada vegada són més senzills d'utilitzar i, d'altra banda, apareixen contínuament aplicacions que automatitzen o faciliten aquesta tasca. En el meu cas, la meua valoració de la implicació en la producció d'una pàgina web per a l'assignatura de Construcció 1 ha estat clara i positiva.

És una tasca engrescadora quan veus que serveix per a alguna cosa, ja que hi ha una resposta clara per part dels estudiants, apreciable per les respostes dels exàmens, per exemple. Ara bé, altres vegades et desanimen per la feina que suposa la generació d'una cosa que no té mai fi. Els llibres, a mesura que un els va escrivint, es van acabant. Sempre es podrien fer correccions, però el termini per a la impressió obliga a tancar-los en un moment donat.

En una pàgina web, això és molt diferent. No hi ha terminis. No hi ha final. La pàgina web es pot actualitzar en qualsevol moment. Pots afegir aquella imatge que has fotografiat, pots adjuntar aquella taula de valors que has creat, pots, en fi, millorar el contingut perquè tot és millorable i ningú no t'ho impedeix. De vegades, aquesta manca de límits et desanima i et fa pensar que hagués estat més fàcil haver escrit un llibre, perquè ja estaria acabat!

La pàgina de l'assignatura Construcció 1 de l'ETSA Vallès va estrenar ja fa uns quants anys. A poc a poc s'ha anat omplint de contingut, però encara hi manca molta

informació. S'estructura amb una pàgina d'introducció on a la barra superior hi trobem el contingut general de l'assignatura: dades oficials, professorat, informació gràfica, resultats de les avaluacions, enllaços d'interès, etc. A l'àrea principal hi ha el temari compost per més de vint temes que han anat adaptant-se al llarg d'aquests anys d'existència de la pàgina.

Cada un d'aquests temes enllaça amb la pàgina individual del tema. Una altra vegada trobem en aquesta pàgina una barra superior que sempre conté els apartats següents: objectius, contingut, exercici, fotografies relacionades, fitxes (presentació feta a classe), enllaços d'interès, etc. En aquest moment hi ha més de la meitat de temes que ja tenen el contingut desenvolupat, mentre que la resta només el tenen definit. A poc a poc, però com a molt tard l'any que ve, pensem acabar tots els continguts que hi manquen.

La utilització de la pàgina per part dels estudiants és molt diversa. El nombre d'usuaris ha anat lentament en augment, però podem dir que avui dia pràcticament tothom en fa ús. Una de les coses que, en un determinat moment, ens va fer veure l'extensió d'aquest ús va venir d'un examen. En una determinada pregunta va haver-hi una quantitat molt elevada de gent que va respondre erròniament amb dades que no s'havien dit a classe. Davant d'un error tan generalitzat vaig preguntar-los d'on havien tret aquesta informació tan unànime i la resposta va ser evident: de la pàgina web de l'assignatura!

En format paper (apuntes, llibres, etc.) També tenim una idea molt exacta de quanta gent ha comprat el document i, per tant, quina utilització té. De totes maneres ja sabem que comprar un llibre no vol dir llegir-lo. Immediatament, en aquest sentit, una pàgina web pot controlar perfectament quants accessos té. Evidentment, accedir a una pàgina web tampoc no ens assegura que se la llegeixin o l'estudiïn, però ens dóna una idea bastant clara de la seva utilitat i capacitat d'atracció.

EL PROJECTE CASA BARCELONA

Aquest projecte té dos objectius:

1. Evidenciar la inadequació dels actuals programes d'habitatge a les noves i canviants exigències dels actuals grups d'ocupants. O el que és el mateix, impulsar l'opinió pública cap a l'exigència d'uns habitatges més adequats.
2. Impulsar la indústria cap al disseny i la fabricació d'uns nous productes de construcció que facin possible aquesta adequació.

El primer d'aquests objectius connecta amb altres àrees de l'arquitectura en l'intent d'apropar els programes d'habitatge a les condicions socials específiques del nou segle.

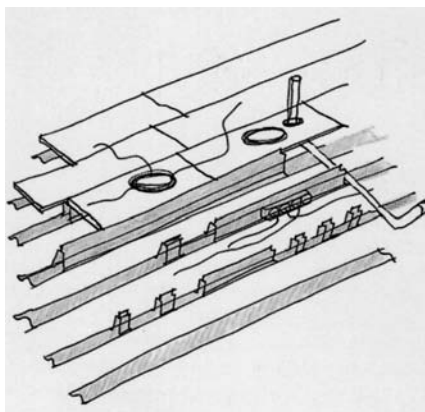
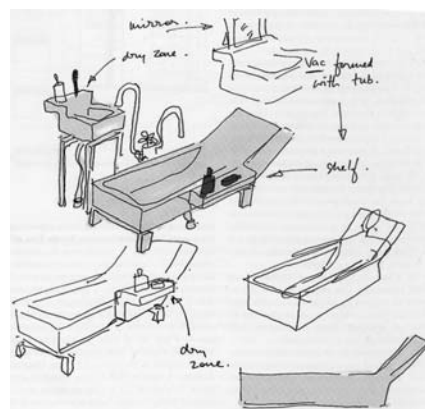
El segon objectiu se situa plenament dins de les competències del nostre Departament. Es tracta de cercar la complicitat de la indústria per aconseguir una innovació que, almenys fins ara, no forma part dels objectius de la promoció immobiliària. La ingent capacitat potencial de la indústria, si s'apropa al món del disseny arquitectònic, pot proporcionar als arquitectes les eines, els elements constructius, per materialitzar aquests nous programes alternatius d'habitatge.

El marc del projecte Casa Barcelona és l'exposició bianual Construmat que té lloc cada dos anys dins de la Fira de Barcelona. L'estratègia del projecte ha consistit fins ara en la proposta a unes indústries concretes del disseny d'uns elements específics, els quals s'exposen en un pavelló dissenyat per un arquitecte de prestigi. Fins avui se n'han celebrat quatre edicions, és a dir, que el projecte té ja més de vuit anys d'antiguitat.

La clau de l'operació és l'enunciat dels productes que aquestes empreses han d'aportar. Des del primer any vam proposar un llistat d'elements clau per fer possible l'adequació de l'habitatge, abans o després d'acabada, a les necessitats de cada grup d'ocupants.

Un envà acústicament eficaç i fàcil de muntar i desmuntar i fins i tot de traslladar. En les primeres edicions l'arquitecte japonès Toyo Ito va presentar unes propostes, prou teòriques, però que no van trobar una indústria interessada al nostre país, encara que després les va fer servir en algunes operacions internacionals. Actualment, l'empresa "Sistemas Bal" ha adequat els seus elements mòbils de separació de grans espais de reunió als costos i les exigències d'acabat de l'habitatge. De la mà de l'arquitecte Antonio Cayuela han aconseguit posar a punt un producte amb junta telescòpica i penjat de guies que ja és plenament operatiu. S'està preparant el plec de condicions per obrir un concurs per a una divisòria interior, un tancament basat en volums d'emmagatzematge (armaris), que contenen tancaments telescòpics.

El terra fals va tenir una primera expressió de la mà de l'empresa d'utilitatge elèctric "Simón", proposta que ha evolucionat actualment cap a altres aplicacions. Avui dia moltes empreses han girat la seva vista cap a aquest component i és probable que sigui objecte d'un concurs obert a la propera convocatòria.





La **façana perfectible** és un projecte de tancament exterior format per uns premarcs genèrics que poden suportar des d'una senzilla i econòmica solució inicial fins a les versions més complexes de tancaments dobles amb equipaments sofisticats. Es tracta que puguin afegir-s'hi noves fusteries, proteccions, captacions o aparells de control climàtic sobre aquest premarc original al llarg de la vida de l'edifici, així com va augmentant la capacitat d'adquisició per part de l'usuari.

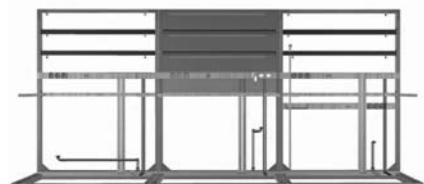
Els **sanitaris**, i la fontaneria que els serveix, haurien de poder adequar-se a l'evolució de les exigències de l'usuari amb la mateixa facilitat amb què canviem altres electrodomèstics. L'empresa "Roca" va treballar inicialment amb l'arquitecte anglès David Chipperfield fins arribar a proposar solucions valuoses, però encara de difícil comercialització basades en uns armaris de suport que incloïen els blocs de fontaneria.

Finalment, la **cuina** es plantejava com una cuina modular, de mobles i electrodomèstics combinats, que podria créixer i formar-se dins de l'àmbit de l'habitatge. Els dissenys, poc industrialitzables, de Dominique Perrault han estat substituïts per altres de producció més fàcil.

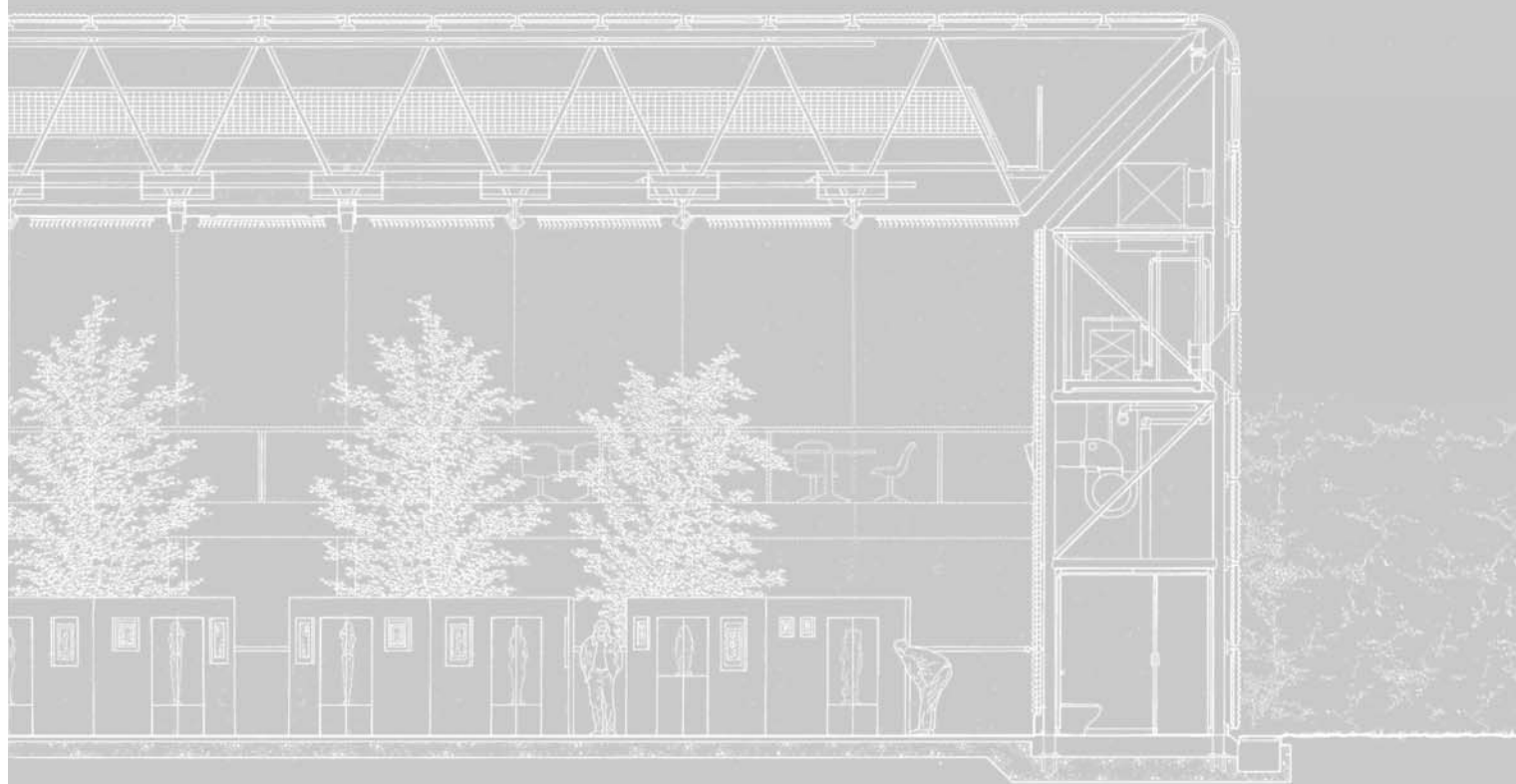
Posteriorment, s'hi van afegir altres productes amb la voluntat d'obrir camins nous per ampliar i millorar els usos i les característiques dels espais exteriors immediats a l'habitatge. En aquest camp s'estan dissenyant alguns paviments per a terrats transitables que es puguin assimilar als paviments d'interior, diversos tipus de lamel·les i proteccions solars i, també, una façana vegetal.

Com es pot veure, la característica comuna a tots els productes descrits és la seva perfectibilitat: la capacitat de millorar la seva adequació a les diverses i evolutives exigències dels ocupants. El problema principal del projecte Casa Barcelona rau en la dificultat d'entrar realment en els programes d'innovació de les empreses concernides. Un calendari que s'impulsa cada dos anys, però que no reuneix absolutes garanties de continuïtat és difícil de compatibilitzar amb els plans d'investigació de les empreses sempre traçats a llarg termini. La pressió dels departaments comercials es fa sentir i els criteris tècnics i arquitectònics se'n ressenten.

El projecte pot ser valuós per a la universitat i, en particular, per a aquest Departament. Ja va ser objecte d'una assignatura de lliure elecció i ha incidit en algunes assignatures de projectes. Però l'objectiu desitjable seria que si les empreses realment s'impliquen en la innovació, alguns aspectes del seu desenvolupament es facin al Departament de Construccions Arquitectòniques.



ELS ARQUITECTES CONTINUEN DIRIGINT L'ORQUESTRA?	62
EL MENÚ DE LA CARRERA D'ARQUITECTE: CONEIXEMENT GENÈRIC O ESPECIALITZACIÓ?	65
UN TÍTOL I MOLTS PERFILS	68
COM ES FORMEN ELS FUTURS PROFESSIONALS DE L'ARQUITECTURA?	70
ES BUSCA ARQUITECTE ESPECIALITZAT EN...	72
ÀNSIES DE RECERCA: ÉS ESCASSA O INVISIBLE?	74
QUÈ ENTENEM PER RECERCA EN ARQUITECTURA?	77
ARQUITECTURA TRANSVERSAL I EXPERTESA TÈCNICA: TENSIONS I OPORTUNITATS	78





El 29 de febrer de 2008, amb motiu del 20è aniversari del Departament de Construccions Arquitectòniques I (CAI), va tenir lloc el II Fòrum-Debat de la UPC, dedicat a la relació entre arquitectura i tècnica. El paper de l'arquitecte en el complex entramat actual de professionals que intervenen en l'edificació, l'opció de mantenir-se en una formació generalista o bé d'encaminar-se cap a l'especialització, l'atenció de la universitat als perfils professionals emergents i l'estat de la recerca en l'arquitectura són algunes de les qüestions debatudes per sis professionals de l'arquitectura, davant d'un auditori que va aplegar més de setanta persones.

El rector de la UPC, Antoni Giró, va presidir aquest fòrum-debat obert al professo-

rat de la Universitat i també a la comunitat professional de l'arquitectura, que és essencial per a la inserció social del Departament, segons afirma Joan-Lluís Zamora, director del CAI.

Per intercanviar idees amb el món professional, es va convidar els arquitectes Conxita Balcells, professora a la UPC i sòcia del despatx *Conxita Balcells i Associats*; Javier Bascones, cap de producció d'edificació de *Typsa*; Teresa Batlle, sòcia de *Pich Aguilera Arquitectes*; Lluís Xavier Comerón, professor a la UPC i president de la *demarcació de Barcelona del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya (COAC)*; Gonçal Marquès, director tècnic d'habitatge de l'*Institut Català del Sòl (INCASOL)*, i Fermín Vázquez, soci i director de *b720*.

Els arquitectes continuen dirigint l'orquestra?



“El procés d'edificació actual és molt complex, ja que cada cop hi participen més agents.”

Josep Maria González

Josep Maria González, sotsdirector del Departament de CAI, va introduir el debat exposant que “el procés d'edificació actual és molt complex, ja que cada cop hi participen més agents”. González va preguntar als ponents quin és el paper de l'arquitecte respecte de la resta de professionals i hi va haver unanimitat a afirmar que l'arquitecte exerceix encara un paper tècnic primor-

dial, sovint comparat al d'un director d'orquestra o de cinema. Gonçal Marquès va opinar que “l'arquitecte és l'únic agent que té un discurs, és el fil conductor del procés i qui ha d'aportar un valor al treball de tots”. Segons Marquès, els despatxos d'arquitectura que treballen habitualment amb tècnics col·laboradors externs ja fidelitzats corren sovint el risc que el seu projecte acabi supeditat al discurs d'aquests proveïdors.



“L'arquitecte és l'únic que té un discurs, és el fil conductor i qui ha d'aportar valor.”

Gonçal Marquès

En aquest sentit, Conxita Balcells va remarcar que cal tenir una relació molt propera, quasi “íntima i personal”, amb els tècnics o arquitectes col·laboradors. Va afirmar que l'arquitecte en cap és qui “cui-na el projecte” i qui està present en tot el procés, des que es convoca el concurs de projectes fins que s'acaba l'obra, i que, per tant, ha de fer que tots els col·laboradors s'avinguin amb les idees bàsiques i centrals que donen resposta als objectius del projecte. Balcells, a més, ho va exemplificar així: “Si l'arquitecte col·laborador en

“La força de l'arquitecte com a professional prové del coneixement que té de la globalitat.”

Teresa Batlle



l'estructura ha manat massa és perquè l'arquitecte en cap l'ha deixat manar.”

Al seu torn, Javier Bascones va incidir en la responsabilitat que té l'arquitecte de marcar el ritme: “És difícil treballar si l'arquitecte en cap no marca les pautes ni els temps de treball, ja que cada cop es treballa amb menys temps i amb més col·laboradors variats.” Teresa Batlle va apuntar que la força de l'arquitecte com a professional prové del coneixement que té de la globalitat i de ser, per aquest motiu, el catalitzador de tot el procés. Batlle va insistir en una idea compartida per la resta de ponents: la necessitat que té l'arquitecte de crear complicitat amb tots els agents, especialment amb aquells que no formen part del seu equip estable de col·laboradors.

Fermín Vázquez va anar més lluny i va exposar que l'arquitecte en cap és, per la seva posició central, l'únic que comprèn totes i cadascuna de les persones que intervenen en el procés: el propietari de l'edifici, el financer angoixat, l'industrial preocupat per un termini o l'operari que vessa el formigó.

“La majoria d'ells no entenen o no volen entendre què els passa a la resta, mentre que nosaltres, els arquitectes, aconseguim, de veritat, arribar a entendre'ls a tots”, explica Vázquez.

Lluís Xavier Comerón és l'únic que va dissentir parcialment d'aquesta visió, ja que considerava que l'arquetip clàssic de l'arquitecte que fa de “director d'orquestra” s'ha de reservar per al tracte amb els operadors externs al projecte, com ara el client o els industrials, que tenen una formació i uns interessos molt més diversos. En canvi, pel que fa al tracte amb els altres arquitectes o tècnics que col·laboren en el disseny de les instal·lacions o bé les estructures, Comerón va propugnar el treball en equip.

“L'arquitecte és l'únic que comprèn tots els agents que intervenen en el procés d'edificació.”

Fermín Vázquez





“Arquitectes i enginyers hem de tenir una vinculació mútua intensa que no renunciï al coneixement compartit.”

Lluís Xavier Comerón

El president de la demarcació de Barcelona del COAC va considerar que és un model més adient ara que la tasca de l'arquitecte en cap es fa més complexa i burocràtica, i que s'industrialitza en les formes de desenvolupament. Lluís Xavier Comerón ho va il·lustrar dient que quan un metge deriva un pacient a un altre col·lega o hospital, tots se senten plenament metges que col·laboren i no se senten especialistes al servei d'un metge en cap, a diferència de l'arquitectura actual. Segons el professor Comerón, això passa perquè els metges tenen una formació de base comuna suficient, de manera que no cal que es donin instruccions els uns als altres per sumar les seves exper-

teses. Comerón va apostar perquè “tots els agents tècnics, arquitectes i enginyers, tinguem una vinculació mútua intensa que no renunciï al coneixement compartit”, ja que el fet que “l'arquitecte en cap tingui en solitari la responsabilitat de transmetre la informació entre tots els agents tècnics col·laboradors sovint aboca més a la burocràcia que a la coordinació”.

D'altra banda, Fermín Vázquez es va demanar fins a quin punt els arquitectes en cap aprofiten el coneixement de tots els professionals que col·laboren en el procés del projecte i execució de l'obra per fer el millor treball possible, i fins a quin punt l'incorporen i utilitzen només per saltar-se un pas tècnic i burocràtic dels que cada dia apareixen. Vázquez va afirmar, en relació amb la normativa, que “una gran part de la feina de l'equip de projecte és molt poc eficient i provoca un desgast i una pèrdua d'energia que, finalment, solament serveixen per aconseguir certes coses que potser no paguen tant la pena”.

El menú de la carrera d'arquitecte: coneixement genèric o especialització?

Davant aquest consens sobre la necessitat d'un arquitecte en cap que lideri professionalment tot el procés de concepció i execució de l'edifici, el moderador del debat, Josep Maria González, va apuntar que, ara per ara, "el director d'orquestra i els instrumentistes" es formen a la mateixa escola. Per això va plantejar als ponents com es pot fer compatible en un procés acadèmic comú la formació de l'arquitecte en cap, transversal, i la formació dels arquitectes que seran especialistes.

Conxita Balcells va respondre defensant decididament que la universitat ha de continuar aportant d'entrada un saber universal, amb una formació genèrica i comuna a tots els arquitectes, molt humanista i molt tècnica. La professora va confessar: "Em fa molta por que la carrera d'arquitectura esdevingui una suma de diverses especialitzacions. L'arquitectura és un saber transversal i integrador, que si un s'especialitza d'entrada difícilment pot obtenir. Jo aposto perquè els estudis de grau siguin cada

"La universitat ha d'aportar formació genèrica i comuna a tots els arquitectes, molt humanista i molt tècnica."

Conxita Balcells



cop menys especialitzats." Teresa Batlle també va lloar l'àmplia formació tradicional de l'arquitecte: "Estic tan convençuda i satisfeta de la meva formació, que voldria que tothom fos arquitecte. Crec que si els polítics fossin arquitectes les ciutats millorarien un 100 %."

La resta de ponents també van creure que la carrera ha de mantenir, d'entrada, el caràcter generalista. Fermín Vázquez va exclamar: "En aquest país no es construeix gaire bé, però això no té res a veure amb la nostra formació universitària", ja que la visió global dels arquitectes d'aquí és envejada pels arquitectes d'altres països, segons ell.

"Estic tan convençuda de la formació rebuda, que voldria que tothom fos arquitecte."

Teresa Batlle





“L'excés d'ambició i amplitud dels actuals estudis retarda, però no impedeix, l'adaptació futura de l'arquitecte a una especialització.”

Fermín Vázquez

Vázquez va apuntar que l'excés d'ambició i d'amplitud dels actuals estudis retarda, però no impedeix, l'adaptació futura de l'arquitecte a una especialització. Lluís Xavier Comerón va apuntar que, encara que l'especialització és necessària per obtenir respostes adients a problemes concrets, per construir bé cal una visió de conjunt que només dona una formació prèvia general, culta i humanista. Per a Comerón, “l'especialització és un instrument, no un fi”.

Aquesta demanda per part dels ponents de mantenir una formació genèrica en la carrera va ser ben acollida pels responsables

acadèmics presents a l'acte. Jaume Sanmartí, exdirector de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona (ETSAB) va explicar, tanmateix, que els estudis s'han d'actualitzar per adaptar-los a l'Espai Europeu d'Educació Superior (el procés de Bolonya), que reestructura la formació universitària en dos nivells: el grau –la carrera actual– i el postgrau –els màsters–. Segons Sanmartí, l'opinió dels ponents confirma que les directrius dels nous plans d'estudis són correctes, ja que s'han definit uns estudis de grau de cinc anys, per tal de mantenir el contingut generalista, i uns màsters que permetran l'especialització ulterior que la societat requereixi als futurs arquitectes.

El professor Cèsar Díaz va plantejar que definir el contingut d'aquest grau exigirà un esforç de síntesi, ja que els professionals que actuen com a caps de projecte cada cop han de coordinar més aspectes específics. Així mateix, va afirmar que els nous



“Els estudis han de ser cada cop menys especialitzats.”

Conxita Balcells

plans d'estudis han d'ajudar a fer que els futurs professionals tinguin un perfil més distingible, més fort i socialment més clar. Més crític va ser el professor Fructuós Mañà, ja que per a ell encara és vigent el debat de si els estudis de grau han de funcionar com una llicenciatura en arquitectura o bé com una escola de formació professional d'arquitectes. Mañà va opinar que si es planteja com una llicenciatura, amb estudis més oberts, els llicenciats hauran de continuar incorporant coneixement al llarg de tota la vida professional. En canvi, si s'actua com una escola de formació professional

d'arquitectes, en què als acabats de titular se'ls pot exigir, d'entrada, una responsabilitat social i civil plena, la formació universitària ha de ser un cos tancat de coneixements, i cal una implicació més gran dels col·legis professionals. El professor González va ressaltar que tothom està d'acord que els estudis de grau d'arquitectura s'han de fonamentar en la transversalitat, de manera que promoguin una actitud que ajudi l'estudiantat a enfrontar-se a variables complexes, a partir de tècniques integrades en aquesta visió global dels problemes i les seves solucions.

**“L'especialització és un instrument,
no un fi.”**

Lluís Xavier Comerón



Un títol i molts perfils



“És impossible que un únic professional sigui capaç de respondre a la gran quantitat d'exigències que planteja un projecte.”

Lluís Xavier Comerón

Cal una formació genèrica, sí, però també calen molts especialistes. Tots els ponents van subscriure aquesta afirmació. Mentre Gonçal Marquès va enumerar alguns dels nous perfils professionals emergents (vegeu el requadre), Fermín Vázquez va apuntar que ara l'especialització és clau, perquè l'arquitecte en cap, de perfil generalista, necessita comunicar-se contínuament amb professionals

consultors, especialitzats d'una manera brillant en una part concreta del procés. Lluís Xavier Comerón va opinar que la complexitat actual fa “impossible que un únic professional sigui capaç de respondre a la gran quantitat d'exigències que planteja un projecte”. En els darrers sis anys han aparegut 603 noves normatives, segons Comerón, i això obliga l'arquitecte a confiar la verificació de múltiples i diferents aspectes del projecte i l'obra a especialistes. Javier Bascones va explicar que en alguns concursos recents ja es requereix, d'entrada, la participació de perfils professionals difícils de trobar en el mercat laboral: “Vaig haver de contractar especialistes fora d'Espanya per al sistema constructiu d'una coberta”, va exposar Bascones.



“A molts despatxos d'arquitectura hi falta sentit d'empresa.”

Gonçal Marquès

“La creativitat consisteix tant a idear el sistema constructiu d’un edifici com a organitzar un equip de projecte.”

Teresa Batlle



Ni tan sols el perfil clàssic, de l'arquitecte líder del despatx, està exempt de donar una resposta actualitzada als nous requisits.

Gonçal Marquès va lamentar que en alguns despatxos d'arquitectura encara falti sentit i estratègia d'empresa, i que l'arquitecte autònom no tingui més coneixements de gestió i direcció empresarial. Marquès es va mostrar sorprès perquè a vegades “a meitat de projecte em ve a veure un arquitecte alarmat i angoixat perquè diu que no li surten els números”.

Teresa Batlle també va afirmar que la gestió empresarial és avui en dia una part important de la feina de l'arquitecte en cap. Segons ella, “la creativitat consisteix tant a idear el sistema constructiu d’un edifici com a organitzar un equip de projecte”.

“El 80 % de la meva dedicació al despatx és a tasques de coordinació de recursos i això també és fer arquitectura”, va concloure Batlle. Javier Bascones va apostar decididament per aquest model emergent: “Menys agafar el llapis i més gestió”, va reclamar. Bascones va explicar que, actualment, l'arquitecte que dirigeix un despatx on treballen seixanta o vuitanta persones difícilment pot projectar, i creu que aquesta és una tendència creixent de futur.

“Menys agafar el llapis i més gestió.”

Javier Bascones



Com es formen els futurs professionals de l'arquitectura?

La formació contínua i l'especialització a través dels màsters és actualment la fórmula per professionalitzar els arquitectes que s'acaben de titular que més suport té. Javier Bascones va confessar que, en el seu cas, mentre estudiava la carrera mai no va imaginar-se que acabaria treballant en una empresa d'enginyeria i que la professionalització que se li reconeix l'ha obtingut del mercat laboral. El mateix aprenentatge l'ha rebut Gonçal Marquès en el dia a dia d'una promotora pública. Tanmateix, Javier Bascones va considerar que aquest model formatiu per immersió ja està deixant de ser vàlid perquè fa uns anys "l'arquitecte en cap era com un pare que ensenyava a dibuixar i transmetia valors als seus col·laboradors, i amb el ritme de treball actual ja no pot fer-ho". Per tant, segons Bascones, en els despatxos d'arquitectura

i les enginyeries ja no hi ha aquesta tutoria dels sèniors envers els júnors, "s'ha perdut aquesta iniciació a la professionalització i això ho ha d'oferir la universitat".

Fermín Vázquez també va donar suport als màsters, alguns dels quals, segons el moderador Josep Maria González, estan caracteritzats clarament com a professionals i han de ser útils per formar perfils d'arquitecte més específics. Per exemple, Gonçal Marquès va reclamar que els arquitectes que vulguin treballar en una promotora puguin disposar de màsters que els donin "formació específica sobre gestió de sòl urbà, estudis de viabilitat de promoció i coneixements de contractació, venda i postvenda".

Per a Teresa Batlle, els postgraus han de tenir aquesta funció especialitzadora però,



"S'ha perdut la iniciació a la professionalització als despatxos i això ho ha d'oferir la universitat."

Javier Bascones

“Durant la carrera, els docents tenen el repte que l'estudiantat sàpiga identificar personalment amb quin paper exercirà l'arquitectura.”

Joan Lluís Zamora



adientment construïts sobre els estudis de grau, han de permetre que l'especialista no perdi de vista la concepció general de l'edifici. Teresa Batlle i Conxita Balcells van reivindicar una formació tècnica continuada i constant. Segons Balcells, l'actualització de coneixements és imprescindible i es pot oferir des de la universitat, a través dels màsters, i també des dels col·legis professionals, a través de cursos curts, jornades, etc. Conxita Balcells va insistir en el fet que l'especialització ha de ser sempre posterior a la carrera, per tal que aquesta pugui oferir a l'estudiantat eines per saber què li agrada més, per on vol avançar quan superi el grau.

En aquest sentit, Joan Lluís Zamora va opinar que un repte fonamental dels docents

durant la carrera és que l'estudiantat, a més de saber arquitectura, sàpiga identificar personalment amb quin paper l'exercirà. Zamora va advertir que el perfil de l'estudiantat actual no és homogeni i que són persones amb habilitats molt diferents. Fins ara “se'ls passava per l'adreçador d'un pla d'estudis que els dirigia a tots cap a un paper únic d'exercici de l'arquitectura, el de l'arquitecte en cap que és dalt d'una piràmide d'un estudi que es dedica a produir projectes i dirigir obres”. Per això, el director del CAI va reclamar que la didàctica dels estudis de grau tingui la flexibilitat i l'adequació suficients a les persones perquè l'estudiantat sigui capaç en el futur d'exercir l'arquitectura en un paper que no sigui obligatòriament el de cap de despatx i perquè es pugui sentir igualment satisfet.

Es busca arquitecte especialitzat en...

1. Medi ambient. Gonçal Marquès va reclamar aquest nou perfil, batejat com a “mediambientalista d'edificació”. El va definir com un professional que estudia, fa recerca i treballa amb sistemes per aprofitar en arquitectura les energies renovables (solar, geotèrmica, fotovoltaica, eòlica, etc.), modelitzacions per saber com funcionen energèticament els edificis, sistemes passius com ara façanes ventilades i cobertes enjardinades, i que s'ocuparà del control de les emissions de CO₂ i de l'anàlisi del cicle de vida dels materials. Per al director tècnic d'habitatge de l'INCASOL, la demanda actual d'aquests professionals es justifica pel dinamisme del sector mediambiental, l'elevat volum de normativa i l'absència d'un interlocutor clar i expert quan es treballa amb aquests sistemes, fet que molts cops obliga a recórrer, per exemple, al comercialitzador de la placa solar que s'està usant.

En aquesta línia, Javier Bascones va explicar que a Alemanya hi ha especialistes energètics en arquitectura, professionals experts a millorar un edifici per fer-ne créixer l'estalvi energètic. Teresa Batlle també va esmentar la necessitat que hi hagi experts en física, que puguin ocupar-se de la termodinàmica, de parametritzar el consum energètic de l'edifici o d'analitzar-ne els nivells d'emissió de CO₂. Però l'arquitectessa també va matisar que més que parlar d'especialistes en medi ambient hi hauria d'haver arquitectes experts en cada nou tema concret.

2. Manteniment d'edificis. Gonçal Marquès va reclamar que hi hagi professionals arquitectes que s'ocupin del manteniment integral de l'edifici al llarg de la seva vida útil: “Des dels ascensors fins al sistema d'energia solar tèrmica.” Javier Bascones també va veure necessària la figura del tècnic capaç de planificar el manteniment de l'edifici “no només de les instal·lacions, com ara una aixeta o la màquina de climatització, sinó amb una visió global i real de l'edifici, ja que sovint l'immoble té modificacions de distribució i funcionament, i els enginyers, aparelladors i arquitectes només en veuen parcialment les repercussions”.

3. Gestió i qualitat del projecte. Per a Marquès, el gestor de projecte hauria de tenir un perfil generalista i hauria d'exercir un paper de mà dreta del director del despatx d'arquitectura. Hauria de tenir una idea de dalt a baix del projecte i donar-hi coherència i rigor. Sobre aquest punt, Marquès va apuntar que els despatxos d'arquitectura haurien d'incorporar controls interns de qualitat.

4. Integració de tecnologies innovadores a l'edificació. Marquès va explicar que les empreses que aposten per la innovació en els productes de construcció també necessiten arquitectes en els seus equips per facilitar que el seu producte tecnològic s'integri millor en una edificació. Per exemple, un productor de col·lectors solars requereix l'experiència d'un arquitecte per adaptar-los i que es puguin instal·lar adequadament en les cobertes.

5. Oferiment de servei extern a una promotora. El director tècnic d'habitatge de l'INCASOL va preveure que algunes promotores poden externalitzar en el futur una part de la seva feina i que poden necessitar treballar amb un equip d'arquitectes pluridisciplinari. Aquests despatxos podrien aportar o bé un director de projecte (*project manager*) o bé serveis integrals que incloguessin des de la gestió del sòl fins a l'urbanisme, passant per l'enginyeria i la consultoria mediambiental.

6. El Codi tècnic de l'edificació. Lluís Xavier Comerón va explicar que ara l'arquitecte ha de col·laborar amb molts altres especialistes per estar segur que cada projecte que surt del seu estudi compleix totes les normatives, i va proposar, per tant, una nova figura professional especialitzada a garantir el compliment del Codi tècnic de l'edificació. La formació contínua i l'especialització a través dels màsters és actualment la fórmula per professionalitzar els arquitectes que s'acaben de titular que més suport té. Javier Bascones va confessar que, en el seu cas, mentre estudiava la carrera mai no va imaginar-se que acabaria treballant en una empresa d'enginyeria i que la professionalització que se li reconeix l'ha obtingut del mercat laboral. El mateix aprenentatge l'ha rebut Gonçal Marquès en el dia a dia d'una promotora pública. Tanmateix, Javier Bascones va considerar que aquest model formatiu per immersió ja està deixant de ser vàlid perquè fa uns anys "l'arquitecte en cap era com un pare que ensenyava a dibuixar i transmetia valors als seus col·laboradors, i amb el ritme de treball actual ja no pot fer-ho". Per tant, segons Bascones, en els despatxos d'arquitectura i les enginyeries ja no hi ha aquesta tutoria dels senyors envers els júnors, "s'ha perdut aquesta iniciació a la professionalització i això ho ha d'oferir la universitat".

Ànsies de recerca: és escassa o invisible?



“La recerca té un paper important a l'hora de definir els nous perfils professionals en arquitectura.”

Conxita Balcells

A l'hora de definir els nous perfils professionals, la recerca en arquitectura també té un paper important. Així ho va plantejar Conxita Balcells, amb l'afirmació que la universitat ha de fer molta més recerca per oferir-la a la societat, i a partir de l'aplicació de la recerca s'han de generar els nous perfils professionals. En el tema final del debat, González va recollir aquesta idea i va plantejar què es podria fer des de la Universitat i, més específicament, des del Departament per donar caràcter a aquesta recerca, que s'ha d'emmarcar en l'àmbit de postgrau. El consens i l'interès dels ponents sobre la necessitat de fer recerca en arquitectura va fer que, fins i tot, s'obris un

debat per redefinir aquest concepte i quines peculiaritats té respecte de la recerca en altres àmbits (vegeu el requadre).

Els ponents també van ser unànimes a l'hora de reclamar que la Universitat promogui més la recerca en arquitectura. Conxita Balcells va afirmar que té la sensació que “a l'Escola es fa poca recerca, si més no en alguns departaments”. L'arquitectessa també es va lamentar que no es faci innovació als despatxos d'arquitectura. Teresa Batlle va reclamar un paper més actiu de la Universitat com a promotora i productora de recerca. Al despatx de Teresa Batlle s'ha innovat en materials ceràmics o productes de formigó, i l'arquitectessa va explicar la seva experiència: “T'adones que els industrials estan tan perduts a l'hora de saber quins productes innovadors han de fer, que quan els indiques es tiren a la piscina.”

Javier Bascones, com a responsable d'edificació d'una empresa d'enginyeria, també va opinar que el pes de la recerca

**“Cal prendre consciència que la
recerca també és una part fonamental
de l'activitat arquitectònica.”**

Fermín Vázquez



ha de recaure en la universitat. Va explicar que la recerca en l'àmbit de l'enginyeria és de desenvolupament i que “es fa molt puntualment i només per una qüestió crematística”. Bascones va plantejar que per a una empresa de projectes com la seva, disposar d'una persona ocupada durant dos mesos a analitzar el desenvolupament d'un producte és molt car i que l'empresa es veu obligada a imputar aquesta càrrega econòmica al projecte concret i, per tant, a encarir-lo. Tot i això, Javier Bascones va defensar que els investigadors aporten personalment un valor afegit a l'equip, una marca, que no es troba a la resta de professionals. Bascones va demanar que aquest valor es generi a la universitat, ja que hi ha menys dificultats per fer recerca que a l'empresa privada.

En canvi, Fermín Vázquez va defensar que als despatxos ja hi ha recerca en arquitectura, però no es fa prou visible. Va explicar que una tesi ha estudiat recentment una innovació que el seu despatx ha fet en una

façana, i això els ha fet prendre consciència de tota l'activitat de recerca que, com a estudi d'arquitectura, estan desenvolupant. Segons Fermín Vázquez, la transversalitat de la feina fa que els arquitectes no s'adonin sempre que són agents actius d'innovació i que no hi facin, per tant, prou atenció. Per això va reclamar que es prengui consciència que la recerca, en els seus vessants bàsic, aplicat i d'innovació, és una part fonamental de l'activitat arquitectònica, que ja se'n fa i que, a més, es fa bé. El professor Oriol Pons també va demanar que els arquitectes siguin conscients i valorin més la recerca que s'està fent tant a la universitat com a la indústria. Va apuntar que la recerca és molt necessària quan la construcció s'alenteix, perquè aporta solucions que permeten superar els estancaments.

Pilar García Almirall, sotsdirectora de l'ETSAB, va aclarir que a la Universitat hi ha encara poques persones dedicades intensament a la recerca, però que són molt actives. Va remarcar que actualment



“La recerca a les empreses d'enginyeria es fa molt puntualment i només per una qüestió crematística.”

Javier Bascones

una part notable de la recerca que es fa la UPC correspon a l'arquitectura. De fet, el rector Antoni Giró, en la seva benvinguda a l'acte, va anunciar que la UPC és la universitat politècnica espanyola que més articles científics publica en l'àmbit de l'arquitectura i l'enginyeria civil, segons el darrer rànquing SCImago.

Tanmateix, Pilar García Almirall va reconèixer que poques de les recerques dutes

a terme als departaments universitaris s'han fet visibles a la societat. Aleshores, es va adreçar als professors dels departaments d'arquitectura i edificació per reconèixer la seva activitat en recerca i demanar un esforç divulgatiu. Pilar García també va reclamar al Consell de Direcció de la UPC que es destinessin més espais i recursos de suport a la recerca en arquitectura.

Teresa Rovira, professora d'arquitectura i vicerectora de Planificació i Programació d'Infraestructures de la UPC, va explicar que actualment és més difícil captar fons per a recerca en arquitectura que per a altres àmbits tècnics. Rovira va exposar que els fons dels grans programes de recerca europeus o nacionals, com són els CENIT, no preveuen específicament l'àmbit de l'arquitectura.

Què entenem per recerca en arquitectura?

"Els arquitectes no inventen res: transformen la realitat, segons els arquitectes clàssics com Álvaro Siza Vieira o Hans Meyer", va explicar el professor Cèsar Díaz. D'aquesta manera, el professor va exposar perquè "la relació entre arquitectura i recerca no ha estat fins ara tan necessària ni evident" i va proposar cercar una nova definició de recerca en el camp específic de l'arquitectura. "Fer recerca no és només inventar o tenir una idea", va continuar Díaz. "La recerca també és tot el que ve després d'aquesta idea: cal tenir un pla de treball amb uns objectius, una metodologia i uns resultats", va concloure el professor.

Teresa Batlle va valorar aquesta aportació perquè considerava que "hem d'aprendre molt encara sobre el que significa la recerca en arquitectura". Va apuntar que, a vegades, quan s'innova des del dia a dia dels despatxos se'n menysté la metodologia, tot i que aporta un valor. El professor Oriol Pons assenyalava que a la recerca de les empreses del nostre país sovint li manca "el rigor, la planificació i l'ordre que la universitat hi podria aportar".

En canvi, Lluís Xavier Comerón va opinar que en arquitectura només és útil la recerca aplicada, i que aquesta recerca s'hauria de regir per uns paràmetres d'acció i avaluació diferents dels de la resta de camps tècnics. "No és un intent d'escapolir els paràmetres científics establerts pel que fa al rigor en la recerca, perquè de fet nosaltres, els professionals, ja tenim grans exigències socials rigoroses, com ara la responsabilitat civil", va afirmar. Comerón va demanar un esforç col·lectiu per establir un protocol que defineixi quan es fa recerca en arquitectura.

"Fer recerca no és només inventar o tenir una idea."

Cèsar Díaz

Arquitectura transversal i expertesa tècnica: tensions i oportunitats

El caràcter transversal de l'arquitectura i el seu encaix en l'ampli univers de la tècnica, tant pel que fa a la recerca com a la docència, és una qüestió central del debat.

"Té sentit fer recerca pròpia en arquitectura quan potser hauria de ser transversal amb altres àmbits del coneixement? Perquè volem fer recerca autista?" Conxita Balcells va llançar aquestes preguntes per reclamar que es faci una recerca més transversal entre les diferents àrees temàtiques de la UPC. Per a Balcells, si no se segueix aquest model, la recerca especialitzada en arquitectura pot esdevenir autista i "des de la mateixa universitat es fomenta la desvinculació entre tècnica i arquitectura".

Tanmateix, el concepte de recerca transversal planteja contradiccions metodològiques, segons Cèsar Díaz, ja que va afirmar que tota recerca es desenvolupa en un camp específic del coneixement, malgrat que el desenvolupament i la innovació posteriors que originin els resultats d'aquesta

recerca siguin transversals. El professor Díaz va plantejar que tothom està d'acord en el fet que l'arquitecte necessita un coneixement general sòlid, però, segons ell, "això grinyola quan també sabem que necessitem especialistes, perquè vol dir necessàriament limitar el camp generalista que suposem a l'arquitectura". Tot i això, el professor va confiar que els arquitectes siguin capaços d'aplicar el coneixement general a les recerques més concretes.

Per la seva banda, Lluís Xavier Comerón va insistir en el fet que la transversalitat és molt important en la recerca i que és, potser, "la nafra actual, on més forat tenim". I també va reclamar transversalitat en la incorporació al món del treball, "per garantir que els qui treballen de manera parcial en un projecte en tinguin, d'entrada, una visió integrada". Comerón va exposar que "la transversalitat ha estat contradictòria amb el concepte tradicional d'especialització, entès com un procés d'excel·lència a través de l'acotació del

camp". L'especialització en arquitectura sense una visió transversal "és inútil i ens aboca al desastre, ens porta a plaques solars fetes per algú que no entén res del projecte o a estructures que no tenen res a veure amb la forma de l'edifici", va dir Comerón. El professor va fer una proposta que va calar en el debat: parlar d'expertesa en lloc d'especialització. I també va demanar que la formació de postgrau en arquitectura es basi sempre en una transmissió de valors professionals que reforcin la transversalitat, que "és l'únic que dóna sentit al coneixement expert".

La necessària transversalitat també planteja reptes en la formació de grau. Jaume Sanmartí va exposar que l'arquitectura és un camp de coneixement únic, a diferència de l'enginyeria, on els camps de coneixement es fraccionen. Per això es va preguntar com podran donar tot el bagatge necessari a l'estudiantat en només cinc anys. Teresa Batlle i Oriol Pons van coincidir amb Jaume Sanmartí a demanar una col·laboració més gran entre els diversos departaments de l'àrea d'arquitectura. Pons va afirmar que la Universitat està

massa focalitzada en la diversitat de disciplines i que el treball en equips pluridisciplinaris donaria nous fruits.

En resposta a aquests comentaris, la vicerectora Teresa Rovira va avançar que a la Universitat "ja es comença a reconèixer l'especificitat del perfil dels arquitectes i que voler mesurar-ho tot de la mateixa manera és impossible".

La relació entre arquitectura i tècnica en una mateixa universitat politècnica també és font de forteses.

Conceptualment, Jaume Sanmartí va apuntar la riquesa i la contradicció del títol del fòrum "Arquitectura i Tècnica", ja que ambdues comparteixen aspectes d'autonomia i de dependència. D'altra banda, Joan Lluís Zamora va afirmar que ara és imprescindible una bona inserció de la tècnica en els futurs estudis d'arquitectura per fer front als grans reptes de futur, com ara la sostenibilitat. Segons el director del CAI, una aplicació correcta a l'arquitectura d'aspectes tècnics com ara la gestió de l'aigua, l'energia o la seguretat integrada

als edificis pot contribuir a fer més sostenible la vida al planeta. El fet que les escoles d'arquitectura estiguin integrades en una universitat politècnica és, per a Joan Lluís Zamora, el que els permet garantir que els futurs titulats donaran respostes tècniques més solvents. A més, "ens fa diferents a altres escoles d'arquitectura d'Espanya i Europa, i ens dona un valor afegit". En aquest sentit, el rector Antoni Giró va remarcar la incidència que té el disseny dels edificis per contribuir a l'eficiència energètica i va plantejar com a repte de futur aconseguir aquest estalvi d'energia sense renunciar al confort en l'habitatge.

Els beneficis d'intercanviar coneixements amb docents d'altres països i la necessitat d'acostar més l'activitat de la universitat al

món professional van ser dos temes sobre els quals també es va debatre.

En la cloenda de l'acte, Joan Lluís Zamora va afirmar que actualment la UPC és potser "la pitjor i la millor universitat possible", ja que està sotmesa a un debat intern molt crític perquè "pensem que podem ser encara molt millors del que som ara, però alhora hem de reconèixer que la universitat catalana mai no havia assolit fites tan altes".

En reconeixement a totes les persones que van impulsar fa 25 anys la fundació del Departament de Construccions Arquitectòniques I, clou l'acte el professor Fructuós Mañà amb el desig personal que debats com aquest es reeditin en el futur.



"És imprescindible una bona inserció de la tècnica en els futurs estudis d'arquitectura per fer front als grans reptes de futur."

Joan Lluís Zamora

THE DEPARTMENT 20 YEARS AGO

84

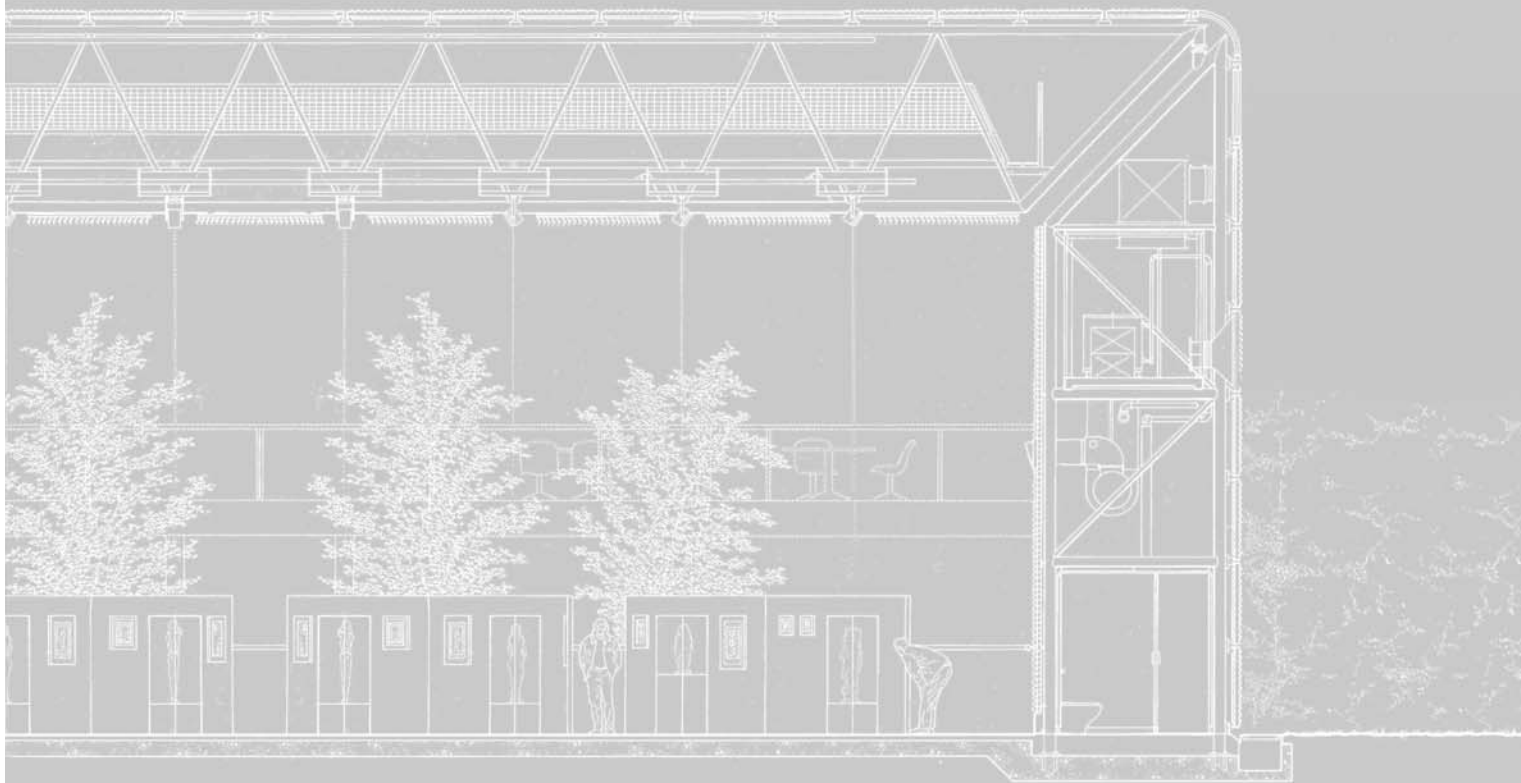
ARTICLES

86

ARCHITECTURE AND TECHNIQUE FORUM

127

VERSION IN ENGLISH



THE DEPARTMENT 20 YEARS AGO

It was about 20 years ago that the Spanish university took a step forward, for which all of us involved should be congratulated, because it allowed us to reach where we are now. Many of you reading these lines, university graduates older than myself, will remember that 70's university consisting of a set of barely structured schools and faculties, where each was an island of knowledge, whose greatest value lay in the individual profiles of the great teachers.

Within the different steps that our society has been taking since 1975 with the aim of making up for lost time and closing the gap with those western cultures that are so historically and geographically close, it also decided to reform the university and give it a greater degree of complexity in order to achieve the level of maturity required for confronting new challenges.

That step was the creation of areas of knowledge and the corresponding university departments. Teachers were no longer grouped by courses, by schools and faculties or around professors, but began to structure themselves around a specific subject of learning: electricity, history of art, languages or, as in our case, the material construction of architecture.

The fact that organic grouping of university teachers was by specific subject areas allowed branching out in different, new directions:

- professionalising research as a basic activity of the university
- initiating activities of transferring results of this research to society and to businesses.
- advancing in self-rule of the institution itself as a result of consolidation of the democratic organs of government

- training future university personnel within the different areas
- opening up mobility spaces for teachers within the different universities and even within the Spanish state

The university departments have been and still are the instrument that has permitted developing all these facets of the current university, completely shedding the reductionist image of a place which gives out degrees in order to exercise professions.

Now, 20 years later, we find ourselves about to take another qualitative leap, just as committed and complex, but with the maturity that the experience of the university departments has given us. The next steps that the university system will embark on and that are taking shape are:

- collaboration with society to resolve its most basic, pressing problems: the relationship with the environment, generalisation of welfare and government for peace.
- training future university students not as simple depositaries of knowledge but as active people able to generate new knowledge at the service of previous challenges.
- being more efficient, open and flexible in our daily routine in order to maintain the social credit that has led to the university being one of the institutions with most prestige in today's society.

Our Department, Architectonic Constructions 1, is also 20 years old and we would like everybody reading this publication to share in the pleasure we feel today at having been responsible for setting it up. Contained in the pages of this book, you will find the testimonies of different teachers of ours who have wished to collaborate disinterested-

edly and also the summary of a debate on the current relationship between architecture and technology. I trust that through this window you are holding in your hands you will get to know us better.

Joan-Lluís Zamora i Mestre

Happy anniversary!

ARTICLES

PEDAGOGICAL ISSUES

Concerning the afternoon group of the subject Construction 2 (Option B)

Albert Casals i Balagué

pages 10-11

1. CYCLICAL TEACHING

So-called *cyclical teaching* is a very old educational issue, but one that has never been approached efficiently enough at the university: the difficult communication amongst different subjects and the hermetic tendency of departments in the university have presented obstacles whenever attempts have been made to implement it.

The debate dates back even as far as a Spanish Senate session in 1894, in which the minister Puigcerver referred to discussions on the subject that took place in the *Consejo de Instrucción Pública* and tried to give a definition to *cyclical teaching*:

"Instead of teaching each subject in all its extension with its theories and difficult problems, to then not deal with it again during the course of studies and to have forgotten it by high school, a system is adopted which divides the subject into several years so that little by little students acquire knowledge of it and don't forget it, and are continually refreshing notions... , teaching should not be done in one or two years without students returning to it, but instead knowledge should become broader and consolidated."

And even before that, in the mid-17th century, the illustrious educator Johan Amos

Komensky (Comenius) had already argued that:

"One must start by teaching the student a little of everything, then one gradually goes into the different subjects in greater depth returning to them in successive study cycles.

[...] what we want is not to teach different things, rather, the same things but in a different way."

2. AGREED INITIATIVE

During the teaching seminars that took place over the academic year 1998-99, under the initiative of Ignasi Llorens, the Department Head at the time, the need for the Construction subjects of our Department to be coordinated more amongst each other was already discussed.

That debate did not have immediate academic consequences, but three years later, and on the initiative of the new ETSAB Board of Directors (headed by the professor Jaume Sanmartí), team, to which the person signing this article belongs, was made responsible for a proposal to remodel the subjects AC1 and AC2 in order to give them the so-desired educational continuity. From that time on, a group of teachers has been imparting the subject CA2 in an "experimental" way (currently it is taught under the name "Option B").

3. OBJECTIVES AND METHOD

The aim of the "Option B" group is to achieve the cyclical nature in question in the teaching of Construction (at least as far as the 1st and 2nd years). The teaching method is based on the following sequence:

The course starts with a survey to determine the dominant learning system of the

Photo Captions

1/ The author during a visit to the Paborde Castle at La Selva del Camp, a work projected and performed by the team ETSAB-UPC mentioned in footnote 1.

2/ Visit to the new Home Office building at Pssg. de Sant Joan, Barcelona. Building contractors: Construcciones y Contratas

3/ Visit to the Assisted Residence + Day Centre "Ribera Baixa", El Prat de Llobregat. Building contractors: DECO.

4/ Visit to the new ETSEIB building of the UPC. Building contractors: OHL.

students. Subsequently, a general explanation of the objectives, the criteria and the means of the course is given.

Some preparatory theoretical classes of a general aspect are imparted, with a reminder of the issues already dealt with in AC I

A group visit is made of a building in progress, guided by the teacher. Afterwards in class, the visit is discussed with a presentation in Power Point format by teams of the students themselves

The next stage is some theoretical master classes, relating to the relevant elements seen on the visits.

Practical classes lead to preparation of the corresponding partial exam and continuous preparation for the final practical.

And thus the course continues, with the cycle described above being repeated four or five times successively.

RUSSIAN ROULETTE

Alrun Jimeno

pages 12-13

1.- Why is it called Russian roulette?

In student slang, the subject CONSTRUCTION V is known as "RUSSIAN ROULETTE". The nickname comes from the way in which the professors in charge, including myself, teach the theoretical part. 5 or 6 different shots, repeated several times, throughout the term. In other words, each week one of us goes in and talks about different aspects of the so-called skins of a building until the course ends. Everything

that has been explained will serve, in part, to be able to be applied in construction solutions that the students have to develop in their practical work.

2.- Who fires the shots?

Fernando Ramos Galino trains each new teacher joining his subject team as a member of the academic staff. Every new teacher begins by going to theoretical and practical classes before entering the ring (read classroom or site), now on their own. After a prudential period, the new teacher specialises and studies certain current issues in depth.

3.- The specific case of my participation on the teaching staff began with treatment of voids (collecting natural light through the wall: window/door or the roof: skylight). The system technology led me to designing curtain walling.

I joined as a teacher back in the 80's, when I was the "filler-in" teacher for all the construction subjects, until Prof. Jos Galán from group L35 left. He taught "curtain walling" construction technology. His professional studio planned and built the Boulevard Rosa in Pedralbes (1985-89). The building façade has the aspect of multiple black, closed, individualised galleries. The walling system is a mixed assembly of elements and panels. On the floors and ceilings of the platforms there are intake and expulsion pipes that exchange the hot or cold air from one façade and send it to the opposite one. Part of the comfortable atmosphere in the offices is due to taking advantage of the solar radiation that crosses the dark glass of the façade skin, warms the air and moves as a result of the difference in pressure between the hot side and the cold one.

4.- My desire to know more, as a teacher, has led me to:

Photo Captions

4/ Urroz, house natural light catcher 1975-76

5/ Part of the triptych "Façanes lleugeres" Alrun and Rafa Irigoyen

6/ Natural light catchers Alrun Herón 2_1987-89 Tous and Fargas

a) Taking part in the TECHNAL competition on the subject of the ETSAB bar Collaborating in the "Technal bar extension competition", for students, promoted by the company of that name and Prof. Santi Roqueta. Several ETSAB teachers who tutored the projects to be presented took part, and Technal contracted various industrialists who were involved in assembling *curtain walling*. Debates were held in the form of specialised seminars on the said system: metal-workers, glass-workers, sealers, profilers, anchorages, maintenance... On the basis of this prior training, the projects were determined. Prizes were awarded and the winning entry was made, which is the two cubiculum currently placed in front of the bar-restaurant of the ETSAB Segarra building.

b) Writing books such as *In Search of New technologies: CURTAIN WALLING* Barcelona, *CURTAIN WALLING* Madrid, 1990

In order to write, I began analysing curtain walling at execution stage or just built in Barcelona and Madrid. I compiled facts from sites and studios. I took photographs, made construction models, drawn on 1:20 and 1:5 scale, I wrote construction reports and was able to self-publish *In search of new technologies: CURTAIN WALLING BARCELONA – MADRID* (the COAC and Jaume Avellaneda wanted to), but, in the end, somebody opposed it.

c) Setting up different exhibitions and conferences such as the one on *LIGHT FAÇADES* (ETSAB 2001). Rafa Irigoyen collaborated *ex aequo*

A change of direction in the Department and at the school allowed me to set up

together with Rafa Irigoyen an exhibition with complementary debates-conferences on the elements making up the lightweight skins of a building. Mixed teaching between ETSAB teachers and industrialists of execution practices was repeated. In the foyer, real scale models of portions of skins were exhibited, and complementary debates on exhibited materials were held in the conference room. Students saw, touched, thought, and could modify components of the lightweight façade.

d) Developing applications of collecting natural light on the roof: consult the publication *Bierge* ed. Herón. Sitges

I carried out my first direct collection of natural light in the Somontano, at the Urroz house with its 3 floors and sloping roof. I designed vertical inner wells with sloping sides, measuring 0.60x0.60 or more. They were made of ceramic covered with mirrors, crowned on top with a hat-hood, which was formed by sloping sides of steel plate clad with mirror glass, to collect direct solar rays in winter and not in summer. Panels of colourless glass covered the mouth. The blind surface was finished with a layer of tiles from Vendrell. A vacuum pipe is fixed to the cover of each skylight. Closing inside was controlled by an aluminium window and revolving glass slats (Hervent or louvre type). Jaime Verdaguer designed the slope of the planes. Rafael Serra the collecting channel and I made the hat.

e) Teaching the ALE subject called "BERLIN" based on the extension of knowledge (analysis and constructive criticism in situ) and its transmission to the future architects

In 1995 a group of students asked if we could visit Berlin, a city was which

undergoing a radical transformation. I promoted the subject ALE-BERLIN in which, *in situ*, as teacher and students we studied the new technologies that were coming onto the market and applied to projects. Together we analysed and criticised everything we visited in order to expand our field of knowledge.

AN ECOLOGICAL APPROXIMATION TO BUILDING MATERIALS

Anna Ramos

pages 14-15

Let's imagine that we are 21st century architects perfectly aware of the fact that the social dimension of our job also includes the task of preserving the planet.

Maybe this demands too much imagination, because this awareness is not as obvious as it seems, and therefore not as widespread as would be desirable. Consideration of the environmental impact of building is something limited at present to a small group of "militants". And that's if we're referring to architects. If we increase the scope to all building agents (developers, builders, industrialists, operators...) the level of concern for the environmental impact is directly irrelevant.

On the other hand, however, nobody can have any doubts about it, as it is an unavoidable factor. Whether owing to the clear will of legislators, reflected in recent building standards approved at municipal, autonomous and national level, or else to the general trend of society as a whole towards environmental protection, sustainability in

architecture can definitely no longer be considered a "fashion".

Having said that, it would therefore be a good idea to think about how to fit this "new" architectonic demand into the already highly complex framework of requirements, saturated with all sorts of conditions.

We must not lose sight either of the fact that innovations, by their mere nature, are often held in consideration beyond their true objective value, and this excessive relevance can lead to results in the projects which, although very strict in meeting the new requirement, present obvious failings in the resolution of the rest of requirements as a whole. The resulting novelty is often something more similar to an experiment than to a work of architecture, in other words.

Let's assume that we are able to incorporate sustainability as an indispensable requisite, as a necessary condition for architecture (necessary but not sufficient).

Therefore, let's try to give the correct orientation to the buildings we are creating projects for. Let's take into consideration the impact on the landscape of our architecture its surroundings. And also the impact on mobility (accesses, public transport...). And the impact on life in the neighbourhood that the new occupants/users of the building will generate (associated services, shops, use of public space...). We should minimise energy profits and losses. We should incorporate different energy collecting systems into our buildings.

But... by what criteria do we chose the proper materials that have to make up not only the skins but the entire building?

As teachers of the ETSAB Construction Materials subject, we must urgently decide what we should teach our students regarding the meaning of the concept sustainability in building, in order for new architects to really and truly become 21st century architects.

To start with, we have got to do it without forgetting the materials used in traditional building, because they are probably the ones that respect the environment most. Traditional building – from when we were poor, I mean –, saved resources out of necessity. Both in constructing buildings as in the way they worked. Unfortunately for natural resources, it became obsolete... (Why? Does anybody remember?)

We mustn't forget either the materials used in conventional building (current), because I'm sure that they are the ones needing the most urgent ecological revision. Conventional building, in the main of housing blocks (which perhaps needn't be built), made with reinforced concrete structures (in which perhaps sections haven't been optimised) heavy factory-made envelopes (*force of habit*) is responsible for thousands of tons of CO₂ launched into the atmosphere, and for tons of raw materials and sources of non-renewable energy being wasted, and tons and tons of waste being generated, which in the best of cases can be recovered as building material (not without consuming a little more energy and generating a little more CO₂).

And what can I say about "high-tech" building". Currently it is stigmatised, and parades itself high and low with its life cycle "in its mouth", while it tries to prove, to anybody prepared to listen, that in reality it does not have so much impact and that the aluminium

is perhaps recycled and, in addition, recyclable and lasts a long time and....

We must give our students the tools to be able to develop themselves in this complex scenario. We must include sustainability parameters in the study of building materials, to allow judging the "suitability" of a material in comparison to all materials in general, but also confronted with a specific project. We must urgently incorporate ecological strategies. Can different materials than the conventional ones be used? Can the current materials which we use for building be improved? Can they be used in a different way? When and why should we choose an eco-labelled material, a recycled material or a recyclable one?

Faced with the increasing triteness of the word (and of the concept) sustainability, we must be rigorous, and train new architects so that they have a firmer and clearer idea of the meaning of ecology in building. For them to be aware of the criteria and wish to apply them.

REFLECTIONS...

Cristina Pardal

pages 16-17

Reflections...

...on the book *The lightweight, ventilated façade*, written jointly with Ignacio Paricio

To lay down ideas on paper is more respectable than just letting them float away.

To lay down ideas on paper does not imply believing oneself to know absolute truths. Writing orders, clarifies. Writing between two opens up dialogue, discussion, consensus...

Comings and goings on the same subject which decompose to be recomposed.

In the task of recomposing, you make it yours.

One writes with the wish of being able to transmit a reflection.

In the dialogue between two authors there is always a third... the reader

The reader receives a defined material, apparently delimited and finished.

Ortega y Gasset said *between the idea and the thing there is always an absolute distance*.

To retrace the path that separates *the idea* and *the thing* is the reader's job.

A book is the photograph of thought. A snap-shot

Like the image captured, it has a before and an after.

A book is flat, thought isn't.

A book is static, thought is dynamic.

A book remains, thought is fleeting.

The true value of a book is not in the book itself, nor can it be bought by the reader

LIGHT AND ARCHITECTURE

**Adrià Muros and
Eduard Folguera**

pages 18-19

The text is intended to bear witness to our devotion to the subject of light, the architecture and design of visual perceptive sensations, the design of systems and the design of lighting, as we develop them at the ETSAB.

It is obvious that for architects and students is has been and still is an attractive aca-

demic subject, and always good motivation for justifying specific architectonic solutions. From the teaching imparted by our department of different subjects dealing with light, students' capacity and interest in design has been reinforced, with a view to introducing them to the vital technical aspects, and achieve a balance between imagination and scientific knowledge. By so doing, our aim is for architects to be really good designers of spaces and of the lighting shaping them.

To complement these ideas, we have not ceased in activities that directly or indirectly catch the students' imagination and eagerness, by promoting all sorts of activities in class as well as outside with cultural or technical agreements, while at the same time always emphasising a critical spirit and offering all types of facilities for learning.

The path trodden for some years now has been full of challenges, some ending well and others unfinished. In this article, we would like to describe some of them, even if it's just to understand that effort has not been spared nor possibilities ignored, although difficult in a university with limited applied resources for teaching, and with students more motivated by formalist results than by subjects that need to work technical aspects.

We consider the results highly satisfactory, as far as the student response, the treatment and the knowledge they have acquired, and as far as the teachers' satisfaction with the autonomously decided and completed mission.

We can also see how, within the framework of architectonic media awareness over recent years, aspects relating to lighting and

its effects have evolved. Both architects themselves as well as specialised journalism include artificial light and designs of light sources, in interiors and in urban settings, as a virtuous element.

Maybe as a result of the role that architects and designers have exerted on the market, we see how manufacturing companies now advertise themselves as selling lighting rather than selling equipment, as sales companies include design departments and how businesses are being created solely devoted to design.

All of this proves to us that the approaches taken twenty years ago correspond to the idea we have of light as a “novelty” in the most updated meaning of the word.

Of all the most representative teaching activities we highlight:

– CREATION AND MAINTENANCE OF THE LIGHTING STUDIES CLASSROOM-WORKSHOP

It was set up in January 1989 and works as a classroom designed for modelling the most carefully-made, provocative and cheapest lighting systems.

It has an effects and lighting testing bench, model work-shop, model photographing workshop, light and lighting display, premises for working and personalised attention with specialised publication and catalogue library, archive of completed works, etc.

We have also carried out:

- Organisation of lighting and lighting system projects competitions
- Setting up exhibitions of works and prototypes
- Design and experimentation of interior and urban lighting prototypes

- Calculations and creation of special lighting intensity distribution graphics
 - Development of technical-cultural activities with luminotechnical companies
 - Preparing studies on natural and artificial lighting
 - Lighting in cities with social surveys on atmospheric qualities and chromaticities
 - Study papers and lighting projects for public and private entities
 - Research into architectonic optical forms
- Modelling *shed* lighting, lights, skylights, street-lights, interior and exterior reflectors and others.

BUILDING UP PUBLIC AREAS AS A 15-YEAR EXPERIENCE, 1988-2002

Ignacio Sanfeliu Arboix

pages 20-21

I was lucky enough to take part in the building up of the urban area of Barcelona from 1988 to 2002 and would like to summarise that professional job for its academic repercussion.

The most exciting thing was working in completely opposite districts from the development point of view: Sant Martí, the city awaiting consolidation; and, Gràcia, the consolidated city, with occasional visits to Sant Andreu and also Sants-Montjuïc.

In 1988, four years before the Olympic Games, development activity was intense around the Olympic areas and it caught on, with the whole of Barcelona joining the urban reform train.

The X District, Sant Martí, was one of the most affected/favoured in this sense

Photo Captions

1/ Baladia prototype

2/ L.A. 1 WORKSHOP

3/ L.A. 2 WORKSHOP

4/ Current view of the buildings with boxed tunnel

5/ Dynamic prototype

and as architect of the district's technical services I was able to become intensely involved in this collective task.

They urbanised not only the Olympic areas but also "any town corner" of 1,000 m² and 2,000 m²! susceptible to fast organisation. Action on deteriorated areas, such as areas between typical blocks of "neo-Corbusian" development, with an immense lack of town-planning, the Camp de la Bota, the square at the end of Diagonal, the street Alfons el Magnànim, the open sports installation at Andrade-Prim, the sports areas on the street Perú-Selva de Mar, a spare area on the street Bac de Roda or Dr. Trueta square, and many other more minor interventions.

All these projects were drawn up quickly, were built quickly and were enjoyed quickly. Contact with neighbours was quick and materials and budgets were limited, even though sometimes they underwent a second or third budget increase. We tried to fill urban voids by creating gardens and facilities and by developing spaces.

I specially remember one of the commissions received from the local Council: to draw up an urbanisation project, at the end of the street Santander, (about 2,000m²), in one week, including project and execution - and we managed it!!!! That today might appear silly, but for us it was a challenge. It was carried out with the "immediate action brigades", and daily on-site management.

It was an accelerated, excited battle to create city. Sometimes the desire to innovate increased the risk potential, but I think the job was an interesting one.

To favour accessibility, to give dignity to the area, to incorporate gardens into wide

areas where before there had been nothing but bare ground or asphalt. Some areas were resolved constructively with mixed concrete and grassy surfaces, such as Alfons el Magnànim, Victòria Kent square (Bac de Roda-Concili de Trento), Modernitat square (this one in Sant Andreu) with draining pavements or that combined green-soft with smooth-hard, with cement-mortar or similar type prefabricated pieces. The grass grew up through these pieces and the result was an attractive pavement jigsaw suited to pedestrian traffic, creating dunes and areas with slight topography.

In the second stage in the Gràcia district, things were very different therefore; the roads were narrow, neighbourhood participation continuous, there was infinity of associations and public space was a real find: 50m² was already a square!

To find what was left, plan it and almost empty it, what a surprise! I felt as if I was doing the opposite of what I had been doing up to then in Sant Martí. The same city but two different worlds.

Studying the street section involved many issues: should there be trees on the pavements or not? widening the pavement, space to park, loading and unloading, 24-hour accesses, detail, the fountain, rehabilitation, respect for the place, etc. tree basins, I even patented one that incorporated a draining pavement of recycled glass.

We took on the building and restoration of over 50 squares and streets in total, which included complete restoration of the street Gran de Gracia, (with the first pneumatic rubbish-collector in an urban area consolidated in Spain) with a wonderful, small team. The creation of the new Salmeron

Photo Captions

1/ Only 8% of students indicate having received proper preparation for entering the ETSAB

2/ 75% respond negatively to the question: during training prior to joining the ETSAB, did you study history of art or subjects related to architecture?

3/ LEARNING METHOD B (attend practical class) 80% of students choose as 1st or 2nd option this system of acquiring knowledge

4/ LEARNING METHOD C (studying published notes). Chosen as 1st option by 2%, as 2nd by 8% and as 3rd 22%.

5/ LEARNING METHOD D (studying own notes). Chosen as 1st option by 0%, as 2nd 6% and as 3rd 11%.

square, the pedestrian precinct on Sèneca, and Narcís Oller square. Creation of the little Anna Frank square (chosen for the FAD 99) or the small space in homage to Pi i Margall, and an even smaller space in homage to 'Gato Pérez' with the profile of his guitar sketched on the pavement.

One of the last projects was modification of the plenary room of the district council itself. The entire roof was restored and also the inside in a complex restoration and reform project. It was, still is, a public area, though it's closed!

All this to dignify the urban space, change what existed with respect and to devote corners of the city to historic memory, to give names to the area and to recover it for its citizens to use.

ELEMENTS OF REFLECTING ON DIDACTIC METHODOLOGY IN THE TEACHING OF ARCHITECTONIC CONSTRUCTION

Rafael Irigoyen López

pages 22-23

The last seventeen years of my time spent in teaching different areas (four out of six) of the same subject (Architectonic Construction), have given me the experience and sufficient perspective to be able to state how little and short-lasting is the knowledge that students acquire nowadays. To prove it, one only needs to wait for the results they obtain at the end of their training period, when they do the ECP and defend it.

A systematic study carried out over different courses, by means of a test done at

the start of each term (to assess the level of knowledge contributed) and a survey at the end (to check to what degree teaching objectives are met), aims at extrapolating those elements which clarify diverse aspects of the didactic methodology. It also allows reflecting on the need to adapt it and implement it, according to the specific, changing conditions of current university teaching and, in particular, of such a specific subject as Architectonic Construction Teaching.... this being the subject of my doctoral thesis.

In the daily teaching process one finds that from one year to the next, in general, students have great difficulty in reproducing, dealing with and applying in a minimally fluid and consistent way, what they have learned in previous years. The low level of practical efficacy achieved by the didactic and pedagogical resources and methods currently used is concerning, to say the least.

So, what's happening? Well, that the pedagogical and didactic systems that are currently being applied have not essentially varied in a hundred years, but what has changed, and ostensibly, are the situation and circumstances of all kinds, both in the university as in society in general, and everything that this society demands from the professionals who we are training.

To be even more precise, what is happening on the whole is that the classical teaching systems are still being applied, which were valid for transmitting a small amount of knowledge to reduced groups of students (up to twenty times fewer than now), and with time to teach, double what is allocated at present. Given the current situation, these same systems can't continue

being valid, when what is required is to transmit much more knowledge to a much larger number of students in less time.

Dochy, M. Segers and S. Dierick (2002) argue that university teaching has to change in order to be able to necessarily respond to the specific situation of complex 21st century society, amongst other reasons because information, currently, is characterised by its infinite quantity, dynamism and continual process of change.....

MonereDo and Pozo (2003), summarise the challenges of university teaching in relation to knowledge into three key ideas:

- Knowledge is becoming more and more difficult to handle. It is becoming more and more complicated to know what should be known about a subject, and therefore the choice of content to be taught is a highly relevant decision.
- There is a tendency towards specialisation and growing fragmentation of knowledge. This means that students have to cope with numerous disperse items of knowledge and with great difficulties in interrelating them.
- Knowledge is displaying an increasing out-datedness due to its production rate having accelerated, which obliges us to keep a relevant conception regarding its value.

Field studies carried out to check the validity of these statements show a series of revealing results:

1. A large part of the student body argues that there is a lack of attention on the part of teaching staff (I don't have to remind you that the pedagogical system used is based totally on the presence of teachers). And, nevertheless, the teaching body in many cases manages to de-

vote up to twice the time allocated for it.

2. The student doesn't trust his notes much when it comes to studying the subject imparted, as they are the product of hurried note-taking of what has been seen and heard in the class and, therefore, not able to be properly understood. Furthermore, there is no chance at all of making the appropriate clarifications, for obvious reasons: if only thirty percent of a class of a hundred students asked a question, the time assigned would only be enough for resolving their queries.
3. Once classes are over, a vast majority of students ask if they can borrow part or all of the teaching material that has been used in the teaching: students prefer to study, therefore, from the materials published for the subject.
4. Another constant demand by students is teaching on site; something that the 1973 Study Plan already attributed to the Construction Department, *"Arranging for students to attend sites where they can see how the teaching received is put into practice, must also be competence of this Department"*. Given the current situation, it is as difficult to do this as it is necessary for it to be done in order to complete the academic cycle.

BUILDING WITH PREFABRICATED CONCRETE PANELS

Josep Maria González i Barroso

pages 24-25

One of the building issues that crops up again and again in the disciplinary discussion is that of industrialisation. Often opinions are given on the delay in the industrialisation process of systems, techniques

and current construction processes. The industry that manufactures new building products and also the construction companies themselves are calling for this greater level of industrialisation. As architects, we also come up with ideas and concepts on this way of building. In fact, we are often the true leaders of development in this sense. But the reality is that the process is suffering a clear delay if we compare it to other branches of the manufacturing industry. So much so, in fact, that the reference list of main architectonic ideas relating to industrialisation are over fifty years old, and have still not been fully incorporated into the list of common solutions. In this general context, those of us who believe that progress is needed in this area from the university itself, take action by making known our criticisms of ideas and, also, exemplary productions. One of these actions is represented by the activities described in this brief article.

Four years ago, from the Department of Architectonic Constructions I and with the support of the Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, we organised a series of activities around a model of construction industrialisation, which in our country has always occupied an important place: that of building with large prefabricated concrete panels.

At that time, we were witnessing the recovery of the specific teaching of industrialised systems and techniques that in a more fragmented way had already been taught in other Construction subjects. For some time, Professor Josep Ignasi de Llorens had already been developing a subject on prefabricated concrete panels. And that same year, we both introduced a new subject called "Building with industrialised

systems". That subject has been taught for four years now and is about to be transformed again into two subjects to be taught in the programme of Construction and Innovation Technology in the masters degree Technology in Architecture.

The activities set up around building with prefabricated concrete panels were highly varied. The main one was a real exhibition of prefabricated items in the inner courtyard of the block of buildings occupied by the ETSAB. To-scale prefabricated elements were displayed: façade and roof panels, structural elements (pillars, beams, ceilings...), stairs, three-dimensional modules and others. Some of them can be seen in the photographs accompanying this article.

The prefabricated elements were assembled in such a way as to resemble a sort of patchwork building made with prefabricated items, which illustrated possibilities of resolving many of the construction elements: from the foundation to the roof. It had the collaboration of sixteen prefabricated item manufacturing companies which lent pieces of their building elements and co-financed all of the activities developed. The exhibition received a great many visits from students, teachers and professionals, and was also used for other teaching activities at the ETSAB.

Another complementary activity was the creation of 28 DIN A-0 posters – which were displayed in the foyer of the ETSAB – in which each of the companies indicated the characteristics of its prefabricated items. All in all, it was a contemporary demonstration of the possibilities of prefabricated items in our country. Some students also showed the content of their

course work, exhibiting projects of such architects as Fisac, Pich-Aguilera and Steegman built with prefabricated elements from the companies Arumi, Pujol and Escofet, amongst others.

A cycle of conferences was organised, with the participation of the architects and teachers from the School of Madrid, José Jurado and Andrés Perea, and also the Swiss architect from Graser Architekten AG, who spoke about recent projects. A catalogue was published on it all, entitled "Building with prefabricated concrete items", and it ran out very quickly. We reproduce the text of one of the final paragraphs of its introduction, which are very clear proof of the objectives that we proposed reaching.

This exhibition and the seminars devoted to building with prefabricated concrete items have been conceived in order to create awareness of the current status of prefabrication. We wanted the exhibition, therefore, not to be only "on paper" – in the sense of being made up only of images and texts, as so often tends to happen – , but rather we believed that it should also be a display of building on a real scale of prefabricated concrete systems and elements. Also, as the objective of this activity is mainly educational and is addressed to students of the School of Architecture, even the mounting of the exhibition, that is, the construction of simple buildings with prefabricated concrete elements, has been a lesson in the execution of construction processes.

In short, we wanted to make building with prefabricated concrete panels and their components available to students, explaining them with the appropriate texts, images and lectures. A sign of collaboration

between businesses in the sector and the university in the education of future architects.

Co-author of the activity: Professor Dr. Josep Ignasi de Llorens

SHOULD WE EXPLAIN THE TBC?

José Luis González Moreno-Navarro

pages 26-27

In the two plenary sessions of the Department of Architectonic Construction I held during the 2006-7 academic year, this question led to a heated debate, with a clear division of opinions. It is a question as serious as the upheaval which, for architects devoted to building, was implied and will continue to be implied by implementation of the recent TBC. The fact that this academic doubt arises is an indication that education is still a live issue. Looking for answers could be a good method for revising the epistemological bases of our activity as university teachers.

In the last two meetings referred to, the debate also included another prior key question: What do we teach? Architecture or how to be an architect? In other words, the purest and most abstract aspects of the art of building or the rules for being a competent professional?

The reason for it all is something more than an educational interest in itself: in a very near future we have on the table the path that must be taken as a result of the creation of the ESHE known as Bologna.

Photo Captions

Over these 20 years, educational activities have been enriched by professional projects of interest.

1/ Restoration of the Colonia Güell church

2/ State-owned housing in Sant Pol de Mar

3/ Day centre for the elderly next to the University of Cervera

4/ Structural study of Majorca cathedral (in conjunction with Pere Roca, civil engineer)

5/ I have also written other books

6/ Another, with Albert Casals

The aim of this short text¹, recording ideas of the past and adding some new ones, is to contribute to the debate that concerns us for the second time in the last 20 years².

The key change introduced by the TBC in relation to the previous situation is that a prescriptive standard becomes an exigential one (or, as the civil servants at the Ministry call it, "functional", which sounds more modern). In other words, from saying "things should be done this way", it becomes "do them as you wish as long as the functions exceed the ones required". For it to be really like this, is rather a long-term objective given that, at present, in order to comply it is very difficult not to follow the prescriptions which, despite everything, are contained in the BDs.

Going back to the question in the heading, first it needs to be pointed out that there are over two thousand pages in total in the BD's. Obviously, in the time that we can devote in the architecture course to explaining all about building there is no room for them, so the question must be qualified. What should we explain about the TBC: only the exigential approach, some of its solutions or, as some see it, we shouldn't explain anything and it's up to the professional organisations to do so?

Already fifteen years³ ago I gave my answer to these questions. As early as 1989 I was aware that European unification would lead to a building standard based on the sequence, requisites-exigences-functions⁴. So: all the students who have passed through our Department and have left the ETSAB over the last fifteen years are already aware of the exigential approach. Since 1992, the subject of Construction I,

first in notes and then in books⁵, has been organised under two conceptual themes: exigences are presented under the title *Principles*, and how functions are achieved is described under the title *Elements*. And everything, obviously, encompasses a much wider scope than the contents of the recent TBC.

When definitively, and not without many difficulties along the way, and even final errors, the TBC sees the light, new editions of the aforementioned books for pure consistency⁶ will have had to include at a basic level all its concepts and solutions and not without a critical attitude regarding the mistakes or oversights that characterise it, which is also vital knowledge for responsible architects. That's my answer to the question._____

¹ José Luis González, Albert Casals, "Educational strategies in architectonic construction", within *Construction Reports*, num. 474, August 2001.

² From 1988, I took on representation of the Department in all discussions held within ETSAB to bring to term the 1994 plan. It was a very illustrative experience on the capacity of the teaching group to introduce into the debates a few epistemological touches. The substantial cake was the only reason for all the meetings.

³ On 14th February 1992, I was given the post of professor associated to the challenge of the Construction I subject at the ETSAB.

⁴ European Directive 89/106/ CEE Building materials.

⁵ José Luis González, Albert Casals, Alejandro Falcones (1997-2006): *Keys to building architecture. Vol I. Principles. Vol II. Exterior elements, structures and compartmentalisation. Vol III. Elements of installations and surround*, Publisher Gustavo Gili, Barcelona.

⁶ After the first edition (in Castilian, 4 reprints and a total print run of about 4,000 issues average of each of the volumes) (in Catalan, 3 reprints and a total print run of about 2,500 issues average of each of the volumes). From the end of 2007, the 2nd edition was published revised in both languages and already included the basic parts of the TBC.

THE TEXTILE CATWALK: RESEARCH PROJECTS

Josep Ignasi de Llorens Duran

pages 28-29

ANTECEDENTS Stretched structures and textile constructions are as old as humanity or older. Nevertheless, they were not considered explicitly as building technology until halfway through the 20th century.

Raleigh Arena (M. Novicki, 1953) and the German Pavilion (R. Gutbord & F. Otto, 1967) marked two of the departure points.

They laid out the path that has developed to the point of providing a technique that contributes the minimum ratio own weight/ span achieved in the history of building.

It is based on the use of material under traction: wires for linear elements and membranes for surface ones.

Membranes under traction are construction elements of minimum thickness and without being rigid where bent. They are characterised by their lightness and versatility. They have been used in architecture and engineering to make roofs, tanks and dams of restricted height, amongst others. They must be pre-tensed before loading in order to obtain any degree of rigidity.

They depend greatly on their geometry, because the shape has to follow the trajectory of the loads, and this determines the value of forces and gives them their appearance and use.

Apart from greatly reducing the weight itself, that is, the amount of material needed to build them, membranes under traction are easily dismantled, don't produce waste because they are recyclable and don't leave traces, in the same way as in the past circuses and tents didn't either.

THE TEXTILE CATWALK Some of the closest experiences that initiated or are related to development of this idea are: the Val-Joli walkway, the "cable-dome" by D. Geiger, the "COROCORD" children's games structures and the petals and cafeteria of the Venezuela pavilion at the EXPO 2000 in Hanover.

This research consists in the project, construction and follow-up of a prototype of textile catwalk for pedestrians, of 12m span.

The main aim is to increase applications of tractioned membranes while studying what possibilities they have when needing to bear overloading by use, apart from the weight itself, pre-tensing, wind and snow.

Therefore, it is not so much an issue of creating a "stronger" surface, as of exploring the consequences of the functionality of the membrane for supporting loads other than those of a roof, which imply drastic restrictions as far as deformations and slopes.

These quantitative leaps as far as the load values, movement and shape require more

accurate calculation procedures because the shape, efforts and displacements must be determined jointly and the available margin is minimal.

But they will also imply quantitative leaps in manufacturing technology and characteristics of the materials, the structural details and elements, anchoring procedures, the building process, pre-tensing system, periodic checking and maintenance.

Nobody thought much about Stephenson (1814) putting wheels on a steam boiler, when 100 years later it became Baldwin's "Santa Fe".

RESEARCH GROUP: J. Llorens, ETSAB-ETSAV-UPC, A. Aviñó, MA2-UPC, L. Gil, UGR, A. Gil, UGR, E. Hernández, UGR, F. Martínez, MA2-UPC, J. Murcia (developer of the idea and leader of the group), ICMAB-CSIC, N. Rodríguez, IDEC-UCV, R. Sastre, ETSAB-UPC.

COLLABORATING COMPANIES AND INSTITUTIONS: ARQINTEGRAL, Barcelona, HIGHER COUNCIL FOR SCIENTIFIC RESEARCH, FERRARI, SA, La Tour du Pin, GIASA, Seville, GISA, Barcelona, IASO; SA, Lleida, IGENA, SA, Vilassar de Dalt, IGNACIO DA RIVA INSTITUTE, Madrid, UNIVERSITY OF GRANADA and POLYTECHNIC UNIVERSITY OF CATALONIA.

SANTA MARIA DE TAÜLL

Fructuós Mañà

pages 30-31

The church of Santa María de Taüll has three naves, built around an ancient tower and it is very likely that initially it formed part of a defensive set of buildings. It is covered with wooden framework. It seems that the basic aim of building it (as with the other churches in the valley) was for it to act as

a cultural buffer against the spread of Catharism across the Pyrenees. The fact that they were all covered at first with wood is the reason for their walls being relatively thin (not more than 0.6 metres). During the Baroque era, a barrel vault was added which, despite being made as a panelled vault, released pressure against the façades and inside pillars, leading to these structural elements turning outwards.

It is quite possible that the tower, extremely deformed (but not following the same deformation law as the façades), underwent a certain phase of instability when it was built up again in the Romanesque period. The possibility has also been suggested that it was affected by earthquakes in the 14th and 15th centuries.

The entire village of Taüll is founded on what is called a "dejection cone" as a result of the nearby mountain collapsing at some time in the distant past, and which led to a highly mixed soil, with a bearing capacity that is low and very variable depending on its water content. The historic building has little left that is genuine, with an apse created barely 35 years ago and with a debatable restitution, from Baroque to neo-Romanesque of the same epoch. During the 70's, major repair had to be carried out to the upper part of the tower, as a great many cracks were apparent. It is hard to believe that despite all the repairs it underwent, in parts protected by the Lombard arches there are still small areas where the original polychromes of its initial decoration can still be seen.

The main requirements dictating this new intervention were: to improve the rate of building in order to avoid the icy seasons; to use procedures with known results that

were able to be budgeted with accuracy and also to try to withstand potential earthquakes that could take place. Given that resistance to earthquakes can only be improved by adding ductility to the building and this can only be achieved by adding materials with a long relaxation branch, that is, steel, there was the problem of durability to be faced, as described below.

At tower foundation level, we considered that the four badly-placed stones that served as support were not sufficient and it was decided to stabilise them by injection in order thus to prevent any relative movement amongst the different blocks. Subsequently, the underpinning micropiles were made, and placed around the tower walls. The interior micropiles were strengthened with a flagstone and the exterior ones with a large perimetral beam. The walls of the tower were supported by some new bolt profiles, running from flagstone to beam, enough to be able to apply shear resistance to the weight of the tower. The structure that has the task of stabilising the tower is of rigid-node metal. It is achieved on the basis of tubes, as pillars, and rails, as main beams. These very simple profiles permit all joins by end soldering and avoid the typical arrangement of continuity plates, so common in angle-soldered joins.

The rigid nodes were pre-made in the workshop and mounted on site, connected to the existing walls with a plate and screw join which guarantees the solidarity of the whole. The other elements were joined afterwards on site. Even though the structure of round pillars and rails occupied a lot of useful space inside the tower (much more than if they had been square and fitted into the corners), ease of maintenance was given priority over functional requirements. The structure of

the tower roof was replaced by another of wood with appropriate brackets, based on the same principles as the existing one.

The arches of the inside elevations separating the naves, which are supported on some round pilasters, were sloping due to the pushing effect of the previous Baroque vault. In the same way as the tower, they have a foundation on large stones. In this case, the pillars were able to be underpinned with a provisional structure before being repaired. The technique employed is a slightly updated version of the one proposed by López Mellado.

No archaeological remains were found during any of the operations carried out. The façades slope considerably outwards, above all the north façade. Given that the inner core of the walls is little more than earth and that, owing to the earthquake and landslides, the walls manage to work in flexion, the decision was made to partially replace this core on the basis of some injected vertical micropiles joined at the top, by struts, to their counterparts of the other façade to balance the tendency to falling presented by these elevations. The struts are not straight but adjusted to the lower line of the framework so that they are not very visible from inside the nave.

Unfortunately, the job is still not finished and the vision able to be transmitted in this text is only a partial one.

Photo Captions

1/ General view of the church.
The north and south elevations show considerable displacement outwards.

2/ The tower
The different quality of the two fabriques that comprise the tower can be seen at the elevation.

3/ There were no foundations.
Neither the tower nor the pillars had foundations, at least as they are understood nowadays.

4/ Reconstruction of the pillars
The pillars are reconstructed using micropilons and pile caps. Prior to building the pile caps and overlay at the base of the pillar a support is made

5/ Joining of the tower's reinforcement structure
The tower is reinforced with a structure of rigid knots fixed to the walls.

6/ Cover. Counter support structure.

HOUSING: PRODUCT, QUALITY AND ENVIRONMENT

Pilar Garcia Almirall

pages 32-33

The study of housing and its urban environment has led to a great deal of research activity that has made us aware of the characteristics of our residential pool, its recent development and economic, social and environmental conditioning factors that have shaped the residential area of Barcelona, the metropolitan outskirts and the rest of Catalonia.

Social changes in lifestyle have led to new trends when it comes to citizens choosing where to live. Residential mobility and decentralisation are two of the phenomena that have taken root in European countries, on a regional scale, where economic activity has become decentralised and production activity replaced by the service sector.

This change in trend when choosing where to live, in a metropolitanisation process in the areas around Barcelona, has become generalised throughout the territory, not only affecting the larger towns, such as Sabadell or Terrassa, but also a large number of medium-sized and smaller towns. The most affected have been the smallest villages, with low population density, where high land consumption has marked the evolution of the housing pool. Changes in the social structure of their inhabitants, new habits of obligatory mobility, are trends in counterpoint to the historical deficits as far as accessibility, public transport or lack of proximity to services.

Contributions from research

1. Research was into innovative methods and procedures to study the spatial

component of housing, as a discipline of urban geography, applied to the urban, economic, social and environmental ambit to enable describing aspects of urban morphology, arrangement of predominant uses, occupation and densification of the city centre, quality of the housing pools, services and installations, level and quality of urbanisation of public space, road hierarchy and interconnection between districts, social structure, amongst others. A first experience was the research project **Analysis and evaluation of the territorial and urban reality on platform SIG**, awarded by public tender by the MOPTMA as a young researcher in 1993 and published as a book

2. The line of research into real estate valuation covered theoretical approaches, the empirical study methods of the residential ambit, determining factors of spatial formation, and the descriptor attributes of housing, as a measurement of the quality of the buildings (material and constructive). Methods and procedures were developed suitable for calculating building reposition values (quality, age and conservation), as well as processes for assessing land values. This research has provided theoretical and practical contents related to the discipline of valuation that are contained in the book **Introduction to real estate valuation** (ISBN 84-8157-210-1) 1996, and **Real estate valuation, valuation techniques and methods** (ISBN 84-8303-011-X) 1996.
3. Methodologies, procedures and systems for optimisation of mass valuation models (applied in the area of Spain to the property register, taxation firms, real estate patrimony management companies), technologies similar to the Ameri-

Photo Captions

1/ Change of secondary housing to primary housing between 1991 and 2001. Map drawn up for the project Towards a city model within reach of women: diagnosis and guidelines for municipal action. Aids for the study of gender related inequalities and violence 2005 (RDG)

2/ The expansion of the housing park in the last decade. Map drawn up for the project Towards a city model within reach of women: diagnosis and guidelines for municipal action. Aids for the study of gender related inequalities and violence 2005 (RDG)

3/ City centre and constructed areas. Map drawn up for the project Towards a city model within reach of women: diagnosis and guidelines for municipal action. Aids for the study of gender related inequalities and violence 2005 (RDG). Source: Land & Assessment Policy Centre of the Topographic 1:50.000 and the DLM of the Catalanian Cartographic Institute and the Land Regime of the Commonwealth of AMB Municipalities

4/ A still natural view of the Serralada Litoral Park

5/ Housing at the edge of the Serralada Litoral Park

can disciplines referred to as “Computer Assisted Mass Appraiser”, which underline criteria, procedures for creation of synthetic variables, probabilistic models and calculus algorithms permitting relevant advances in simulation of the general functioning of the real estate market. One reference is the thesis “Urban valuation on the basis of new SIG technologies”, directed by the professor Josep Roca Cladera. In addition, I must mention the wide experience in the creation of models for Barcelona City Hall and the Property Register management. One exceptional contribution was the predictive model for housing prices in Catalonia 2004, carried out by the Col·lectiu d’Arquitectes Taxadors, SA (CATSA), research that was consolidated in a PETRI 2007 project (under evaluation), and in the creation of two thesis in progress.

4. Software tools in the area of architecture and development to achieve methods with a view to studying and following up the development of space (of districts or urban areas), the characteristics of the housing, the architectonic quality, amongst other aspects of a social nature. The study of the types of product built (use, programme, dimensions, configuration and shape, parts and services, ventilation, quality of materials, climate control, existing installations, age, conservation and reform, etc.) as a technical file on the building. Also from the legal (ownership rights) and economic viewpoint, of the built assets.
- 5 Spatial environment descriptors (pre-dominant typology, age...), financial attraction, and of uses and activities, building density, infrastructures and communication services, equipment and installations. In summary, an accurate

knowledge of the physical, economic and social characteristics that affect the built up area and urban tissue; of building and urban standards parameters, vital aspects for assessing the status and need for regeneration of the building pool, repercussion on the economic valuation of assets, the departure point for orientation of urban regeneration processes.

On this point, the latest research has been directed towards the study of social, economic and territorial cohesion. A research project (MEC 2005) **Immigration and housing**, creation of homes and access to housing. Another study on the city model available to women, centring on the disperse city (AGAUR 2006).

MATTER, ENERGY AND INFORMATION

Rafael Serra Florensa

pages 34-35

MATTER

There comes a moment when we realise that matter, which we believe free from the rapid deterioration that occurs to light with night, heat with movement or sound with space, shows us that it never rests. Mountains, that appeared immovable to our child's eyes, move and, in the end, all of the firmness of the ground that supports us is nothing more than a piece of land on an ocean of liquid fire.

And we, as architects, used to looking at the space of buildings as the negative void of matter and convinced of their per-

manence, believe that matter can sustain architecture for ever, and we thus forget the weak background rumble of deterioration and the subtle smells of chemicals that steadily advance entropy in matter.

But matter is alive, and although it is always the same, it evolves, it changes its state to be reborn, it takes on a new shape, or it lets itself be handled by tools, and then it slowly ages to die as an object and become amorphous matter that will again be reborn with a different shape, and this is its supreme beauty.

And all its splendour arises in its liquid state, when it drips, it shakes, it transports, it erodes and, above all, gives or takes life. Liquid matter makes the forest grow and, linked to its most divine shape, the wind, changes the landscape, the sky and light.

And it is always matter that makes us see the energy that fills architecture, that leads us to make contact with the environment, with friends, with objects, through vision, heat, smell..., and only at the end of all, when love dominates us, is it touch that becomes the master of total communication with our children or partner.

ENERGY

But from start to finish, architecture is energy. Far from us, there where our capacity as architects finishes, where our representation techniques are useless, where geometry no longer exists, where even our imagination remains captive, only there does energy begin.

Because architecture finishes when the game of colours and shapes in space lights up, becomes warmer or voices are heard.

And without the light that lets it be mirrored in our eyes, architecture wouldn't exist. In darkness there is only the space of dreams or of fear, in silence all agglomeration is desert, in the cold and damp our perception shrivels. In this way, wherever there is energy, there are humans, like butterflies at night who do nothing more than light up with the desire of reality.

During our history as men, we have devoted ourselves to architecture and thousands of static images are witness to our expertise.

All of this seen in the light, but always as abstract matter and shape. Matter, hard and geometrical, dense and piled up, destroyed and multiplied, is for us the positive shape of reality or perhaps the physical shape of positivism. With matter we imagine architecture, and we forget that this finishes where the space it fills ends, and that our contact with the world is, first and foremost, energetic contact. Beyond the reach of matter, there are acoustic or electromagnetic waves and, despite everything, we think about architecture as the blind and deaf do, as if all we have left is touch. Energy is change, lightness, it knows nothing about what is above or below, it knows how to wisely reflect itself to reach unusual positions.

Energies are alive, even poor little artificial light or packaged music or claustrophobic air-conditioning produce changes in the atmosphere, in time and in space. That is why energy is closer to humans than matter, and will turn into dust where our eyes are no longer there to see it. And notwithstanding, I would not like to deny the comforting firmness of all solid things, where energies find existence leaving behind the space that

they penetrate without leaving traces. In matter we find light and appreciate music.

In past cultures, some forms of energy had a rare, costly and uncontrollable value. Today, we can manipulate energy, multiply it and turn it into a game, and it's now when we treat it most cruelly, we speak only of quantities: of light, of heat, of sound... as if they were invisible servants of architecture, that make its splendour possible while discretely hiding their contribution. Maybe it's only at night, when architecture sleeps, forgotten in the darkness by its creators, that energy recovers the role that is concealed by sunlight during the day.

INFORMATION

The space of our life, the one of architecture and town-planning, is built with matter and energy, but it only exists as information, everything that is seen, or heard, that we touch or we experience.

In the same way as it's impossible to separate energy and matter, which exist in eternal interaction, the manifestation of information is always made with matter and its structure is made with energy.

Knowledge, art, pain, colour, technique, practice, passion and song; wellbeing, beauty, lesson, creation, dance, music, perfume and novel; culture, cold, science, shock, cry or speech, landscape, love or all the space of our dreams, everything is information.

And when matter and energy move, forming a flow that runs through space, creating and destroying life, then transport becomes communication. In the confused space of so many mechanical, electric and magnetic waves, we continue seeking the information that makes us feel alive.

And there is the frightening nightmare of a void, of the absence of message, of the white chamber without furniture, with all the light or all the indescribable dark. But perhaps it is also an awful space full of information, so full that nothing can be recognised, the space of our cities with all their lights, colours, noises and signs. There also communication becomes inexistent and, like autistic beings, we are obliged to shut ourselves into our painful and limited spirit.

It's for all of these reasons that I want to dream once more of finding tomorrow's space, that I will recover the subtle balance of all forms of matter, of all states of naturally renewable energy, and of the slight, but ever-present relationship amongst human beings. That is the utopia of the sustainable city, our city built in the delicate space of balance between lack and excess, always architecture.

CISOL – CENTRE D'INVESTIGACIÓ

Teaching, applied research and technology transference directed towards integral energy design

Torsten Masseck

pages 36-37

Nature of the CISOL

Within the framework of strategies initiated by the successive management teams of the ETSAV with the aim of inter-relating teaching and research, the Centre d'Investigació Solar (CISOL) was created in 2003 with the support of the Heads of Department and other teachers.

Since then, innovative activities have been developed in **promoting renewable energies** in architecture, from integration of active solar technologies and bioclimatic design to sustainable town-planning.

The CISOL, originally located in the SC1 building of the ETSAV, was moved in 2006 to the **Centre de Recerca i Transferència de Tecnologia (CRITT)** on the Sant Cugat Campus of the UPC.

Due to its very nature, the scope of its objectives and the teaching imparted, as well as to its connection with the **GAT research group**, since 2005 it has been clearly linked with the Department.

The line of work followed is directed towards a more sustainable architecture with emphasis on the **integral energy design** of projects through an optimised integration of available technological resources.

CISOL Activities

Included in the courses offered by the Department, the **CISOL – Solarworkshop** (in collaboration with teachers **Enric Corbat** and **Dani Calatayud**), is being organised for the fifth year in a row, as an intensive workshop on integral energy design and architectonic integration of active solar technologies.

Specialised **international guests** and the conference cycles “Architecture and energy” form part of the workshop programme.

In the CISOL's **Renewable Energy Classroom**, consultancy sessions are also held with students at all levels. Through a new participative teaching format, the **CISOL**

Research Afternoons, jointly with the collaboration of grant students, aim at **making students at the ETSAV aware of applied research**.

Within the framework of this same area, and with a view to stimulating and spreading sustainable quality architecture, for the last three years students at the School have been invited to enter for the **ETSAV Sustainable Prize**.

In the field of **research and technology transference**, the CISOL advises professionals, institutions and companies on issues of renewable energies and collaborates with public and private bodies in the development of sustainable projects and the integration of solar technologies in buildings.

The CISOL also collaborates with different institutions of the Polytechnic University of Catalonia, such as the **CITIES**, different masters degrees of the Polytechnic Foundation of Catalonia and also the University of Seville, as well as with the **PAUS** (Platform of Architects for Sustainability) group from the ETSAV itself.

The SCHOTT Ibérica Solar Façade – Prize-winner for Solar Technology

The “SCHOTT Ibérica Solar Façade” is the result of **collaboration between SCHOTT Ibérica SA and the CISOL**. The project of reforming a glass façade and enlargement of the foyer was based on integral energy design planned on three different scales: the development of an **innovative, transparent photovoltaic panel**, its integration into a lightweight façade system and energy optimisation of the building as a whole.

Photo Captions

106

1/ CISOL

2/ Solar workshop

4/ and 5 Schott façade

3/ Research afternoons

The university-company collaboration, connection of the project to education and applied research carried out by the CISOL, both during project development as well as afterwards during its follow-up as well as publicising results in national and international congresses and seminars, lent a special added value to the project.

External recognition

CISOL's activities have led to it enjoying the support and **sponsorship of companies** in the renewable energy sector, which means that part of the Centre's expenses are paid by these contributions.

The Generalitat of Catalonia awarded the CISOL the **2006 Environment Prize** in the section "Research, development and innovation initiatives in building sustainability", in recognition of the activity it has carried out in this field.

EUROSOLAR, the European Association for Renewable Energies, awarded the CISOL the **2006 Solar Prize** for development of an innovative, coloured photovoltaic solar panel for the SCHOTT Ibèrica façade.

Conclusions

Over the last 4 years, the CISOL has consolidated itself as a **transversal unit of the ETSAV**, linked to the Department through its educational offer, the CISOL Solarworkshop and the CISOL Research Afternoons, as well as the technological and project consultancies for students at all levels.

In the near future, the **RENEWABLE ENERGIES CLASSROOM** will be provided with more resources, such as an **enquiry terminal**, with a view to improving consultancy

to ETSAV students, thus promoting the line followed by CISOL on integral energy design through a new model of innovative teaching.

www.cisol.com.es

UNDERWEAR

Joan Lluís Zamora Mestre

pages 38-39

Interior construction over these past twenty years has become a sub-sector with its own, recognisable profile which it has projected both towards the task of filling this new building pool (offices, hospitals, multi-sports centres, shopping centres, etc.) with construction contents, as well as constantly renovating the interior of the already existing built-up area. This short article will try to sum up the definition of this characteristic and differentiated profile of interior construction, which any future architect should know how to recognise.

Interior construction needs to be fast and light: Interior renovation works are often carried out with the occupants in the already-bought or rented premises, and this is why works are quickly carried out in a question of weeks rather than months. It must also be light because horizontal structures (metal framework) have taken over as protagonists from vertical structures (walls) and the reduction of dead weight is a fundamental vector in the development of interior construction.

Interior construction needs to be independent and deconstructable: It is becoming more and more common to create

areas of interior construction within areas offered by the building as a whole ("box in box") which facilitates the independence in behaviour of the gross work and the interior construction. At the interface of contact between both, planes are achieved, installations are drafted and insulation chambers are delimited. Furthermore, interior construction works have to be easily deconstructable because they find themselves subjected to highly intense use and early expiry due to obsolescence (cultural and technological), implying a life cycle probably of under ten years. This means that a conventional building will renovate its interiors at least five times during its useful life, generating the corresponding rubble and waste. It is worth projecting interior construction at the outset from this perspective of foreseeable deconstruction.

Interior construction needs to be intensive and prefabricated: works of interior construction simultaneously use a wide variety of materials which also implies a great many different operators, all orchestrated in a highly reduced space. The available space for executing interior construction work is always scarce (there is not enough room for tools, for waste, for equipment, etc.) and this makes the use of prefabricated materials more viable.

Interior construction needs to be integrated and accessible: environments of reduced time and space call for solutions that integrate technologies rather than solutions that superimpose them: double-leafed partitions, dropped ceilings or elevated flooring are solutions that integrate different sub-systems and at the same time allow access to them. Built-in elements are becoming less and less popular from a maintenance viewpoint.

Interior construction needs to be the bridge between the main building and the installations: interior conditioning of architectonic spaces has grown spectacularly due to the tremendous development in installations. Any leisure or work premises offers many simultaneous services (climate-control, safety, energy, communications, data, transport, lighting, etc) All these services, in the form of leads, ducting, equipment or control elements are interwoven into the interior construction taking advantage of rooms, cornices, the inside of uprights, etc

Interior construction is becoming more expensive and sophisticated: interior construction elements have to incorporate many different technical properties in greatly reduced thickness, which leads to multi-layer construction designs using highly efficient materials, but also much more expensive ones. Currently, any interior construction renovation project equals or exceeds the cost of constructing a new building to sell or let.

Interior construction is becoming richer and more diverse: if we compare the commercial references for interior work in relation to the main building, we will find that in most cases the number of products and companies is much larger. But, in addition, there is a constant trend of presentation of new items and disappearance of products that enables us to argue that it is a highly rich and diverse technological ecosystem. This is probably the case because interior construction depends greatly on cultural circumstances and because the products present a latent high sales profit due to the effect of the intangible elements they involve.

Interior construction is becoming more aggressive towards the environment: in just a few years, interior construction prod-

ucts have become incorporated into the world of packaging, metals, semi-products, plastics, etc, replacing the traditional mineral products (plasters, mortars, ceramic, etc). This has led to a greater amount and variety of waste, the result of the activity of a greater number of specialised groups. Also, interior construction products are great travellers: marble, carpeting and wood travel around half the world before coming to a halt in a building.

Interior construction is one of the bases of health: people spend more time indoors, in highly artificial environmental conditions and surrounded by a large number of materials that have never been properly tested, either individually or jointly. That is why the conditions of interior environmental health (fire risk, presence of static electricity, apparition of "biotopus", etc) may appear in the news headlines in years to come.

All of these peculiarities, therefore, lead to a scenario in which constructive decision-taking processes are markedly different, at least as far as objectives, means and valuation systems. Everything taught to architects to be good builders in the field of the "gross" work is not necessarily useful for the "fine" work. It therefore depicts a clearly differentiated role of professional for interior construction, much more sophisticated and highly in tune to the changes pertaining to a society strongly affected by the media, a situation in which the architect is not the only professional of reference and, therefore, he must earn his leadership.

ENERGY EVALUATION OF A NEWLY-BUILT MULTI-FAMILY BUILDING

Jocelyne M. de Botton i Halfon

pages 40-41

This article describes the energy evaluation carried out on a block of flats over the year 2005-06, thanks to the agreement signed between the UPC and PUMSA.

Before the building was finished, and given its experimental nature, an agreement was signed between the UPC and PUMSA in order to carry out an energy evaluation on one of the most exposed flats.

Through the reading taken by the probes integrated into the building at the time of construction and connected by a domotic system to data-gathering centres (PUMSA and UPC), the building constructed showed environmental behaviour, by annual periods, temperatures and humidity level of the interior atmosphere. This study allowed the results to be checked by three-monthly bands corresponding to the seasons of the year. It was possible to check consumption of the system and its level of efficiency in comparison with other buildings of similar uses and function already analysed by the ICAEN (all these data are accompanied by explanatory graphs).

Social behaviour of the users in relation to functioning of the system was also monitored simultaneously, both as far as climate-control – summer and winter – as well as their use of sanitary running water.

Other consumption parameters were also analysed, such as the photovoltaic system

and those of application of conventional support energies such as the gas installation and energy consumption of artificial lighting, and afterwards the energy certification of the building was issued according to the decree in force on this subject.

The building that is the object of this study contains standard 50m² flats, flexible enough to cope with the different life-styles of the highly disparate group of people who will live in it: young couples, married couples with a child, the elderly, etc

The building is characterised by:

1. The total integration of the installation over a surface area of 178m² of thermal solar collectors in the composition of the building, unusually presented as the roof of the building with an appropriate slope due to the material chosen.
2. Integration of a 40m² photovoltaic pergola, with a production of 5kw of electricity to the mains network, placed on the communal area of the flat roof.
3. Centralised community services of laundry, sanitary running water production, and pre-climate control of the flats, with a total of four tanks holding 1,500 litres each. All this implies an energy saving of around 43% in comparison with the average flat in Catalonia according to the ICAEN.

The standard flat is designed as one single space containing the kitchen with dining-room, entrance hall and living-room, and with two bedrooms only separated by movable screens. The double orientation offers a minimum solar exposure (facades at SE and NW).

Before the block was declared finished, hygrothermic monitoring of the standard flats

began. These data readings were taken by 15 probes inserted into the building itself at different heights around the framework. They allowed results to be obtained on an hour by hour basis, 24 hours a day all year round. In addition, temperature and relative humidity measuring instruments were used, placed to face both directions and on the walls of the flat analysed. At the same time as hygrothermic behaviour data readings of the flat were taken, readings were also made of the production of sanitary running water for consumption in the block of hot water and radiant floor heating, and also production of photovoltaic energy. Monitoring continued for three more years after the building was occupied, and –thus – the social behaviour of the users was able to be analysed in relation to the specific functioning of the building, and also their appreciation. Results were evaluated on the basis of the importance given by users.

Overall, from the checks carried out, the following conclusions of the study were reached:

1. The design of the building, consideration of the different environmental parameters achieved, the chosen construction methods, the interior layout of the rooms of the flat and the aforementioned installations have a highly positive effect on the sensation of hygrothermic comfort perceived by users all year round.
2. The current installation of solar energy, sanitary running water and heating would have enough with half of the total water capacity (3,000 litres).

With a view to permanence and improvement of the energy behaviour of the climate-control system, the thickness (or

specific density) of the concrete used in building the metal framework could be considerably reduced, which would lead to a reduction in its thermal inertia and as a result a reduction in the weight of materials used in the building.

EVALUATION: J.M. de Botton, (UPC architect), (ETSAB students) A. Pérez, A. Andrés, J. Miró and L. Coca, J. Soriano, (architects), J. Barreto, (CTI engineer)

AUTHORS OF THE HOUSING BLOCK PROJECT:

L. Grau i J. Duran

CLIENT: Promocions Urbanístiques de Mataró, SA (PUMSA)

THE ACOUSTIC JUDICIAL RULING AND DEFENCE OF THE ARCHITECT

Francesc Daumal i Domènech

pages 42-43

1. Defend the architect against noise

As inspector, I have carried out for the last ten years the defence of many architects in cases of civil responsibility for the insurance company ASEMAS.

Of all the cases relating to defects in conditioning and installations, up to now 31% of inspection commissions have corresponded to defects in acoustic insulation, of which some cases that I believed lost have been won and vice-versa - some cases have been lost when I personally believed that the architect should automatically have won.

The party lodging the complaint has to "prove" the existence of the defect. If unable to do so, they are likely to lose the case.

The second very important point is that the inspector has to dominate the subject

perfectly because his report must be well-motivated, and that is why you need to be something more than a specialist, almost a super-specialist.

If I had to be defended by an inspector who knew "enough about everything" but nothing in specific of the main issue of the case brought, I would not be saved.

And in the acoustic field, there are not enough architects at present able to distinguish the value of an insulation measurement carried out in the laboratory in comparison with one done *in situ*.

So, at present with the current standards to hand¹, measurement *in situ* is not quite enough before the Law. I have known several inspector architects who didn't know this, and that's why they were not able to defend their colleagues with enough knowledge.

On the other hand, it must be acknowledged that there are still great gaps in the acoustic knowledge of architects before, during a project or, specially, directing the building works.

How can I properly defend an architect colleague who does not know how to comply with basic regulations if it turns out that at university they only managed to teach him scientific fundamentals but not those of a project or any of construction praxis?

We have had to wait until the citizens themselves get tired of listening at home to the sound of their neighbour through the walls, or of spending more than is necessary on energy for heating and of putting up with irritating dampness, etc and finally decide to lodge complaints with the law

courts for professional architects now to become aware of all their responsibilities (and, therefore, there is no option then but to turn to retraining) currently in postgraduate education.

Thank goodness acoustic defects don't arise over the years or depend on maintenance carried out by users themselves. But what's more, it's not easily repaired. One has to be careful when blithely proposing extra-layer solutions, because in the smaller flats this can lead to losing up to 5% of useful space, and they can also claim this from us.

2. Defend teaching that works

Sometimes I get the impression that we pass students who have done nothing more than show their ability to satisfy us with the way they resolve the proposed academic exercises and problems. They acquire a great deal of theoretical knowledge, that's true, but perhaps find themselves removed from the practical field, both as projected in the studio and the one that is really decided on site.

In the new study plans that approach us according to the Bologna principles, how will we teach the necessary knowledge of acoustics in the core subjects? Personally I think the only answer is to train true professionals, as if we appear to be LOE agents, they cannot have carte blanche and must be competent.

3. Defend our Department

In the 20 years of history based on our department, we have also experienced as a collective our own small internal conflicts typical of struggles for interest.

As responsible teachers, when we find ourselves involved in them, we have to reject

the impositions of those who always look out first for their own good rather than for school, university, society and, specifically, university knowledge.

4. Defend justice

In a dispute or in court, as inspectors we are responsible for collaborating with justice, but when the assessment that we have to do is commissioned by one of the parties in dispute, often that party believes that we should only defend their interests.

In fact, that is the lawyer's job, but not the inspector's. That is why there are three clear points about our actions which we have to be clear about:

- a. The more objective our report, the more we are defending justice.
- b. The more objective our report, the more we are defending the interests of our profession as architects.
- c. The more objective our report, the more we are defending the reputation of inspectors.

5. Final

After 1976, when I finished my architects degree, I did some reports, but my doctorate in 1985 allowed me to join the special list of inspectors, and I must say that the vast experience acquired in court from that distant time onwards has been extremely valuable for more reasons than there is room to explain in this article.

¹ I refer to the NBE/CA-88. In force until October 2008. Perhaps when this text is published, the basic HR document of the Technical Building Code will probably have come into force, taking this aspect into consideration.

PILLARS ARE OUR FRIENDS

Pablo Garrido

pages 44-45

As are downpipes, wooden uprights and dilatation joints. They aren't there to annoy us.

This is what I am in the habit of saying, half jokingly, to students technologically developing their exercises in the Architecture and Project Workshops (TAP) that we have been holding for over ten years at the ETSAV, with the aim of combining in the same educational experience teachers from different departments, including from Construction which I belong to.

In this way, the TAP's become a time for teachers from the different areas to share a common subject, while blurring false frontiers of knowledge and simply talking about real "architecture", even if with some discrepancies. A currently strangely rare and therefore very valuable experience.

The relationship itself between teachers and students at the different TAP workshops is in itself an interesting reflection of the reality of the profession which leads to reflecting on the role of technology in the contemporary architectonic panorama.

It is hard to make many students, and even teachers, understand that a technology teacher can be something more than a simple specialist consultant who helps to "resolve" projects, or that the technological development demanded in some workshops is not to be put on exhibition, as some disorientated students may end up thinking. It is, in fact, about carrying out an

exercise in synthesis, for which it is not at all easy to find suitable educational tools.

In the specific case of TAP B and the old TAP 7, where there has always been a clear wish to incorporate the technological resolution as one of the important pillars of the exercise, the past years have allowed us to try out with the creation of large scale models (almost construction exercises in themselves) working in groups to promote technological debate, theoretical sessions of going back over and remembering subjects, or analysis sessions on specially influential examples. Even so, the most effective activity tends to remain out of our direct grasp, because there will be no possible synthesis if the teaching body as a whole doesn't believe in it or involve it beyond their own area of knowledge.

As far as I see it, the workshops are a little more than a sequence of different exercises under the same title. They represent a unique chance of reflecting not only on how architectonic projects have to be made constructable, but also how to "project the building", with everything that entails, especially in an age when we already know without any doubt that under the appearance of the fact that almost everything is possible there lie serious threats to our natural and social environment.

Let's continue then to try taking advantage of the chance that is being offered us to be able to take part in the teaching of future architects. Otherwise, pillars may stop being our friends.

Photo Captions

113

Extract from the book "El Templo Romano de Barcelona", by Joan Bassegoda, although it is actually an 1837 engraving by Parcerisa, published originally in the book "Recuerdos y Bellezas de España", by Pablo Piferrer.

TECHNICAL STUDIES AND ACTIONS TO RESTORE AND IMPROVE BUILDINGS IN THE MINA DISTRICT OF SANT ADRIÀ DEL BESÒS (BARCELONA)

Cèsar Díaz Gómez

pages 46-47

The Mina district is a state-owned housing estate started at the end of the 60's, on the outskirts of the city of Barcelona, with a view to reducing the lack of housing caused by the wave of immigrants in previous years. The process of global and progressive deterioration of the district led to a decision, around the year 2000, to carry out an integral intervention of transformation and improvement, which planned, as a first approach, the creation of three parallel studies covering the sociological, town-planning and technological areas. Within this framework, drawing up the third of the said studies, regarding the physical state of the buildings, was commissioned by the public company Barcelona Regional, SA, to the departmental research group *Diagnosi i Tècniques d'Intervenció en el Patrimoni Edificat (DITEC)*. The said project forms part of the documentation on the Plan for Transformation and Improvement of the Mina District, and was awarded the 2006 National Town-Planning Prize.

The main objective of the study was to evaluate the safety conditions of the buildings and habitability of the corresponding flats, while bearing in mind the specific construction techniques employed, the conditions of use and the level of maintenance in the buildings. With this aim, information was compiled on the so-called tunnel formwork technique which was ap-

plied in many of the buildings in the district, materials were characterised and standard porticoes were recalculated. The levels of acoustic entry and thermal and acoustic insulation were also measured, in key areas of the buildings and flats, and data was collected on all the operations involving replacement, maintenance and provision of new services carried out during the period of use of the buildings, as well as their cost. On the other hand, the study included comparative analysis, at the level of technical feasibility and costs, of different restructuring options for the buildings, from integral reconstruction of blocks to other opinions consisting in reducing the height of blocks or suppressing intermediate modules or even providing cross passages in the longer buildings.

The results of the study served as reference in establishing the action lines laid down in the Plan for transformation and improvement of the district, which forecasts and plans up to the year 2010 the overall activities carried out.

Some of the actions contained in the aforesaid Plan regarding restoration and improvements of building have been developed by the DITEC research group itself. Several of them deserve a special mention, including the project for new lift installations in 30 stairways shared amongst the different 6-storey blocks of the so-called "Mina Vella"; the project that plans to restructure the entry halls to all the 11-storey blocks of the "Mina Nova", carried out with tunnel formwork; and the total restoration project of one of the modules of 40 flats located at the end of one of these blocks.

The project providing new lifts was resolved by adding on some new exterior volume,

Photo Captions

1/ New emergency stairway for upper floors and layout of access to the top of the building.

2/ Restructuring of the lower floors with the new access layout

3/ Blocks of 6 floors of La Mina Vella before the lifts layout

4/ Location of the integral rehabilitation module

5/ Locks with prefabricated platforms to the new lifts of the 6 floor lift building

6/ Current view of the buildings with boxed tunnel

connected to the intermediate landings of the current staircases of the buildings, for which a unified solution for all was adopted, characterised by application of prefabricated concrete panels to the opaque parts and the use of aluminium for forming the woodwork and exterior finishes. Inside, the new section was differentiated by applying laminated plastic cladding to all the new sides.

The project for restoration of accesses to the 11-storey buildings was approached by subdividing the current entry halls shared by neighbours of the homes served by two sets of stairs, so that each unit of 40 flats could have its own independent entry from the street, in order also to achieve greater control over visitors. Advantage was taken of the action to adapt the access points to the new traffic diagramme contained in the district transformation Plan, and revitalise and repair the areas of the block heads, by arranging the entries to flats in the end modules. The intervention implied reforming the inner galleries of the blocks, and included revision of ceilings and remaking the balconies that partially cover the galleries.

As far as the complete restoration project of one of the 11-storey end modules, the plan is to keep the existing functional layout, renovating all the water, gas and electricity installations to adapt them to current standards, replacement of all kitchen units and bathroom fittings, restoration of façades with replacement of woodwork and incorporation of new equipment and new means of detection, sectorisation and emergency route in the case of fire. On the other hand, it includes a new access from the street for the block head following the same process as the other buildings, redeveloping the exterior adjoining area. The project was drawn

up after checking the current state of the building, which revealed the need to replace a significant percentage of plaster block partitions with cracks and the need to apply repair procedures to surfaces of exposed reinforced concrete in the elements made with tunnel formwork and in the prefabricated façade panels of the same material.

In summary, the project was a series of actions for the district that covered from the initial stage of defining the interventions up to the final stage of the project and execution of works, within the framework of actions contained in the Plan for transformation and improvement of the district.

REFLECTIONS ON THE TEACHING APPROACH OF A CONSTRUCTION SUBJECT

**Jaume Avellaneda
and Claudi Aguiló**

pages 48-49

J.A. Twenty five years ago I taught architecture students who had no doubts at all about what they wanted to do when they were older: they would work as architects, they would have their own studio, their own clients and they would sign off projects and directing building works in the geographical area around them. Building was a subject with a practical angle, for the student to understand it, but, above all, for him or her to see that its contents would one day help in their daily professional activity. Courses lasted eight long months, therefore, there was time to do theory, to develop "*word of mouth*" practices and, above all, to get to know the students. The situation was that with a minimum of

teaching intuition, it was not very hard for the teacher to achieve the educational objectives of the course, as well as to catch the students' interest.

Nowadays, it is doubtful whether architecture students have a clear picture of the path that they would like to follow when graduating, amongst other things, because the profession has become much more complex and specialised and there are now many different models of working in the profession. The profession of architecture has been redrafted and leadership of the building process has been taken on by other agents who in many cases don't come from the world of construction. Currently, the construction subject cannot only rest on the practices inherent to good professional work, as in these twenty five years the standards, building techniques, processes and, above all, the way in which projects and constructing buildings are developed has also diversified. Now, any material or management structure is possible as long as it is shown to be appropriate for that specific case.

C.A. From the beginning of my collaboration on the subject of Construction III, I have participated in the job of selecting small-scale, well-built architectonic examples, whether in wood or steel (depending on the semester), for the groups of students to start out in the task of building development on the basis of theoretical principles taught in class. Students are provided beforehand with a minimum of information on the project, enough to determine the type of building and the construction type from which the whole construction system of the building has to be rethought consistent with the project principles, developing structural diagrammes, assembly hypothesis, construction models, details and the

redrafting of the general planimetry according to their construction hypotheses.

J.A. & C.A. It would be a mistake if architecture students thought about constructive technique as a limiter of their capacity to create projects, but it would also be one if they saw technique simply as an instrument for finally resolving any architecture project whatsoever. The value of the building has to be sought in the final result of the architecture itself: more intelligent, more sustainable, simpler... At the end of the school semester, students are aware of some building principles, the origin of which is in the laws belonging to the subject of the course: wood or steel.

RECOVERY OF THE MIES VAN DER ROHE BARCELONA PAVILION

Fernando Ramos

pages 50-51

A year after the International Exhibition in Barcelona 1929, the German pavilion, by Ludwig Mies Van der Rohe, was dismantled, and its noble materials returned to Germany.

After the Bauhaus was shut down, Mies subsequently migrated to America and the sudden departure from his studio led to the loss of the original plans of the building. 20th century architecture critics and historians, who were later to consider Mies' Barcelona Pavilion as an essential referent of the Modern Movement, included in their books various versions of the building plans, each one different from the others. The ground plan was the most represented (and misrepresented) element, even

more so as the modular coordination of the building was considered an essential contribution by Mies.

In order to make my students understand up to what point budgetary items define a building, I undertook the task with students in their last year of drawing up a budget for reconstruction of the Pavilion, to include a rigorous and thorough specification of its technical characteristics. It was then that we got a surprise. Some of my students' parents or grandparents had taken a great many photographs of the Pavilion, which paradoxically had not received much attention from contemporary architects or critics in the city, who had found it excessively cold and schematic.

With these photographs and the help of a photographic perspective together with conical descriptive geometry as instruments, I began the task of checking what was true and false about each of the reconstructions of the Pavilion printed in the history books. Four years later, the resulting virtual model, free of mistakes, was ready.

With Oriol Bohigas, at the time director of the ETSAB, taking over the Delegation of Town-Planning of Barcelona, as well as the support of the mayors Narcís Serra and Pasqual Maragall, I was able, together with Ignaci de Solà Morales and Cristian Cirici, to carry on with reconstruction of the Pavilion. The project was drawn up after several consultations with the architect Dirk Lohan, Mies' grandson, with Arthur Drexler, director of the MVdR archive of the MOMA and with Sergius Reugenberg. Without the latter's samples of different materials, it would have been impossible to respect the material of the decorative stones.

Given that the stone materials had been, together with the geometry, the characteristic expressive element of the Pavilion, it was vital to choose the correct ones, not only as far as their origin, quality, design and texture, but also in relation to being able to faithfully copy the treatment of the pieces. If we add the need to achieve the best price possible for items which represented over 50% of the building budget, and over 70% of the building skin, the immediate corollary meant becoming directly involved in researching each stone in the original quarries, with its corresponding design, colour, size and texture.

There are four different types of stone in the Barcelona Pavilion: Roman travertine, green Alpine marble, Antique Greek green marble and onyx from the Atlas Mountains.

Roman travertine was the easiest: the stone for the walls and floor came out of the "Sibilla" and "Colossus" quarries. For the walls, it was necessary to find a block that presented the same down-dip irregularities in its bluish traces that had led Mies to coming up with the jigsaw puzzle composition of the existing wall behind the long bench. The block that initially fulfilled these characteristics unfortunately had some holes in it, which made it obviously "second class", so Mr Conversi, the quarry owner, very happy with our choice, lowered the price considerably.

It is a pity that he forgot to number sequentially the successive cuttings from the block, as we had indicated on our plan of pieces, which meant that we had to do the jigsaw of the bench wall *in situ* and *live*, up to four times in succession. Soon after, we found the photographs and the jigsaw puzzle to scale.

Inquiries and conversations with old, Italian stonemasons allowed us to discover the trail of the green Alpine marble, coming from the area around the Vall d'Aosta. The problem was finding veining similar to the original, which would allow playing with "miroiterie" designs as Mies had done. The rain helped us, as it brought out the textures and natural designs of each block, while making our choice easier.

But the hardest search for us turned out to be for the onyx. After countless enquiries from the normal suppliers of this material, and after checking that the sizes we needed for the wall were much greater than those from the mountains, I set out on a strange trip through Algeria with Jordi Marquès, at the time a young marble-worker from Granollers and today a close friend, with whom I travelled over several mountain ranges and the small, highly-abandoned quarries of the area found between the Saharan Atlas and the Tell Atlas. Finally it was in an abandoned, because dangerous, quarry in Bou-Hannifia where we discovered a facies with a stormy texture similar to the golden onyx of the original Pavilion. We managed to reopen the quarry for a day, take out the block required, and transport it to Catalonia for cutting.

And, at last, it was possible once more to see and show the Mies Pavilion of Barcelona 1929.

INFORME MIES

Albert Cuchi

pages 52-53

During 1999, the necessary conditions were studied so that enlargement of the Escola d'Arquitectura del Vallès (ETSAV) would serve to define a sustainable building model and, furthermore, a place where experiments or evaluations in this field could be carried out, with the conviction that environmental issues would play a decisive role in the future of architecture teaching. The programme and even the enlargement of the building were christened the MIES project, the Catalan acronym for Sustainable Building Research Model.

Development of the project consisted in determining the CO₂ emissions attributable to ETSAV's activities, and led to a more global approach that was compiled in a report, the MIES Report, which became a decisive document in highlighting curricular environmentalisation as the most important path in the efforts of our university towards sustainability.

1. Emissions due to constructing the ETSAV building

The building is the basic support infrastructure for the School's activities. Apart from housing its activities, it represents the physical headquarters of the institution. This first section evaluated the environmental cost of the construction of the ETSAV building based on the materials comprising it, while considering the energy that was necessary to build them and the CO₂ emissions associated with using this energy.

Construction of the ETSAV building implied the emission of 4,555 tonnes of CO₂.

If we give the School building a useful life of thirty years, emissions due to its construction imply a repercussion of about 150 tonnes of CO₂ per year.

2. Emissions due to using the ETSAV building

The energy consumed by using the building corresponds to that required for carrying out the School's activities. We can assess consumption for heating, lights, services, installations, teaching and computer equipment as a whole through invoices from the energy supply companies. The 1997 data were taken as an average sample of ETSAV's energy costs which cover the years from 1994 to 1998.

Emissions attributed to energy consumption for using the ETSAV building is about 370 tonnes of CO₂ per year.

Let's remember, per year: construction, 150 tonnes of CO₂

3. Emissions due to transporting ETSAV users

In order to carry out activities at the School, its members need to travel there, and then return to where they usually live during the school year. In 1998, this implied mobility of 1,071 students, 111 teachers, 25 members of the PAS and other people from different external services, such as copying or security. These trips are done by different means of transport and from the different towns in the outlying regions of Barcelona.

During 1998, these trips implied emissions of about 715 tonnes of CO₂

Let's remember, per year: construction, 150 tonnes of CO₂; use, 370 tonnes of CO₂

4. Emissions associated with the activities of ETSAV graduates

The function of the School is to train architects. Professionals who will exercise their trade by putting into practice the knowledge that they have acquired at the ETSAV and, what's more important, they will do it on a scale of values that they have adopted during their education. By the year 1998, ETSAV saw 100 new architects graduate each year – perhaps 50 new official college members – who would exercise their profession for an average of 30 years. That same year, 47,449 new homes were built in Catalonia, with a total surface area of 5,604.574m², and there were 5,625 architects belonging to the Col·legi d'Arquitectes de Catalunya. In other words, approximately 1,000m² of housing built per college architect per year. Construction per m² implies an emission of around 450kg of CO₂ in manufacturing the materials for it, and – if you estimate 50 years of life for housing blocks – use will generate an emission of 1,050kg of CO₂ in total. Therefore, each new home will imply, between construction and use throughout its useful life, an emission of about 1,500 kg of CO₂ per m².

This means that the professional activity of architects graduating annually from the ETSAV will be involved in the emission of 2,250,000 tonnes of CO₂

Let's remember, per year: construction, 150 tonnes of CO₂; use, 370 tonnes of CO₂; transport: 715 tonnes of CO₂.

5. Conclusions

The discussion on sustainability and its relationship with architecture tends, often, towards a sectorial assessment of the impact of materials and the energy consumed by using the building. The surprising data, however, appear when the ETSAV is analysed as an institution, not as a building. When it is understood as an activity in relation to its aims.

Seen thus, the environmental impact caused by the people travelling to the School exceeds the sum of the impact arising from constructing and using the building. Despite this, the most surprising conclusion, the one that affects any prior approach until reducing it to a mere anecdote, is the environmental impact that the main product of ETSAV activity will cause throughout its professional life: its graduates.

This is what has to be the objective of ETSAV's environmental policy, and of any school of architecture: to imbue the main ideas defining the vision of architecture with the environmental responsibility of our actions.

The MIES report was written by Albert Cuchí, teacher in the Department of Architectonic Constructions I and by Isaac López Caballero, ETSAV student and grant-holder in the MIES project.

Albert Cuchí teaches at the Escola d'Arquitectura del Vallès and on the doctorate Areas of Research into Energy and the Environment in Architecture. He works on research in relation to sustainability in building, as well as other aspects related to the relationship between sustainability and architecture.

Isaac López Caballero died in spring 2004, while he was working on his Final Year Project at the ETSAV.

CONSTRUCTION DEPARTAMENT 20 YEARS

Ramon Sastre

pages 54-55

If we take a look at the last 20 years and concentrate on the development of teaching Architectonic Construction over this period, we will immediately become aware of a series of things that have changed. In the first place, we should mention new materials. Age-old techniques with very precarious means are replaced daily by new materials and assembly methods where one-off specialisation prevails over wide and varied knowledge. But beyond these transferable changes, we cannot ignore the enormous impact that the arrival of consumer computing has meant over these last 20 years.

Whether we like it or not, whether we are for it or against, computers and internet have become something normal in our daily life that we cannot do without. The current generation of students has been born into this new environment. As teachers we have gradually or suddenly had to adapt to these changes, but for the students there is no kind of adaptation needed, it is simply their world.

The repercussion of computing on teaching Construction has many different aspects: Powerpoint-type presentations, cataloguing of materials on Internet, looking for information through explorers, etc. Amongst many of these effects of new technologies I would like to reflect a little on the dilemma *notes vs website*.

It has been the tradition at our architecture schools to publish teaching notes.

This represents one of the didactic tools in printed and bound compilation format containing photocopies of documents needed by the students (pages on standards, tables, graphs, etc.) rather than a text in its own right created by the teacher. These notes have never pretended to be a text book, only a document to help students.

The UPC recently, through Edicions UPC, made an effort to publish many of these notes in the format of a real book, with its ISBN and a more or less efficient sales distribution network. This implied a great challenge for the teachers, as it was no longer acceptable to make photocopies and put them together, but one had to write a text of one's own again. This new initiative was a heavy blow for the existing collections of notes, but did not, however, imply their disappearance by any means. Still today, notes are well received in some schools and in some subjects.

At the same time as this transition from notes to a book, technical information began slowly appearing in website format. As any format, a website has a series of advantage and disadvantages. Some are listed below. Amongst the advantages we find:

1. Immediate update: in the case of error detected or information update, all that has to be done is to modify the file on the network
2. The same can be said of its enlargement. To enter more content, more images, more data represents no problem at all of page-numbering or editing
3. Free universal access from any computer connected to Internet.
4. Possibility of having links which lead us far beyond the information itself, going to websites on materials, other schools, other books, etc

And amongst the disadvantages, we list the following:

1. The content has to be read from the screen, which is not very comfortable, or else the content one wishes to read has to be printed on paper, which turns out, at present, to be less satisfactory than reading a book.
2. You have to have an available Internet connection to access the information.
3. If we download all the content onto a CD or pen drive, we lose the chance of possible future updates of it

In my opinion, if we shuffle the advantages and disadvantages, the advantages win by a long chalk. There is the added inconvenience however, that for many can be crucial: to make a website you need to know how to use some of the programmes for this purpose. I think, however, that they are becoming easier and easier to use and, on the other hand, applications continually appear that automate or make this task easier. As far as I am concerned, my evaluation of involvement in the production of a website for the Construction I subject has been clear and positive.

It is a fun task when you see that it serves a purpose, as there is an obvious response from students, which can be judged by answers in exams, for example. However, at other times it gets you down because the job implies creating something that never ends. With books, as you write them you get nearer the end. Corrections can always be made, but the deadline for printing means closing them at a given moment.

On a website, things are very different. There are no deadlines. There is no end. The website can be updated at any time. You can add that image you took a photo

of, you can add that table of values you created, you can, in summary, improve the content because everything can be improved and there is nobody to stop you. Sometimes, this lack of limits is depressing and makes you think that it would have been easier to write a book, as it would have been finished by now!

The website for the Construction I subject at the ETSA Vallès started up some years ago. Little by little, the content has been expanded, but there is still a lot of information missing. It is structured with an introduction page where on the top bar we find general content of the subject: official information, teaching body, graphic information, results of evaluations, links of interest, etc. In the main area there is the syllabus comprising over twenty subjects that have been adapted over the years that the site has existed.

Each of these subjects links to the individual website of the subject. Again, we find on this site a top bar that always contains the following sections: objectives, content, exercise, related photographs, files (presentation done in class), links of interest, etc. At the moment, over half the subjects already have the content developed, while the rest only have it defined. Gradually, but by next year at the latest, we hope to finish all the contents that are still missing.

Use of the website by students is highly varied. The number of users has increased slowly but we can say that today practically everyone uses it. There was something which at a specific moment made us aware of the extent of this use, and it was from an exam. For a specific question there were a great many students who answered the question wrongly with information that

had not been given in class. Faced with such a generalised mistake, I asked where they had obtained such unanimous information and the answer was obvious: from the subject website!

In paper format (notes, books, etc). We also have a very accurate idea of how many people have bought the book and, therefore, how much it is used. Anyway, we know that buying a book doesn't mean you read it. Immediately, in this sense, a website can be perfectly controlled as you know how many hits there have been. Obviously, to go onto a website doesn't ensure that it will be read or studied, but it gives us a fairly clear idea of its use and attraction capacity.

THE CASA BARCELONA PROJECT

Ignacio Paricio

pages 56-57

This project has two objectives:

1. To prove the inadequacy of current housing projects for the new and changing demands of the current groups of occupants. Or what is the same thing, to promote public opinion towards demanding more appropriate housing
2. To direct industry towards the design and manufacture of some new building products that enable a great degree of adequacy to be achieved

The first of these objectives relates to other areas of architecture in the attempt to update housing programmes to meet the specific social conditions of the new century.

The second objective lies firmly within the competences of our Department. It is not

a question of seeking complicity of the industry to achieve innovation which, as least until now, does not form part of the aims of real-estate development. The huge potential capacity of industry, if it approaches the world of architectonic design can provide architects with the tools, building elements, for materialising these new alternative housing programmes. The framework of the Casa Barcelona project is the Construmat trade-fair which takes place every two years at Fira de Barcelona. The strategy of the project consisted until now in proposing to some specific industries the design of some specific elements, for exhibition in a pavilion designed by a renowned architect. Until now, four editions have been held, in other words, the project is over eight years old. The key to the operation is announcing the products that these companies have to supply. Since year one, we propose a list of key items to enable the housing, before or after having been built, to be adapted to the needs of each group of occupants.

An acoustically effective **partition**, easy to assemble and dismount and even to move around. In the first editions, the Japanese architect Toyo Ito presented some highly theoretical ideas, but which did not find an interest in industry in our country, even though afterwards he himself used them in several international operations. Currently, the company "Sistemas Bal" has adapted its portable separation elements for large meeting rooms to the costs and demands of housing finish. Under the architect Antonio Cayuela, they have managed to produce a product with telescope joints, hung on guide rails, that is fully operative. A specifications schedule is being prepared to open a tender for an inside divider, an envelope based on storage area (cupboards), containing telescopic envelopes.

The **false floor** which first saw the light at the hands of the electrical equipment company Simón, a proposal that has currently developed to other applications. Today many companies have set their eyes on this component and it is likely to be the subject of an open tender the next time around.

The **perfectible façade** is an external envelope project formed by generic pre-frames that can support from a simple, cheap initial solution up to most complex versions of double-envelopes with sophisticated fittings. The idea is to be able to add new woodwork, protections, pipes or climate-control units onto this original pre-frame throughout the building's life, as the purchasing capacity of the user increases.

The **bathroom units**, and the plumbing connecting them, must be able to adapt to the development of the user's demands as easily as we change other domestic appliances. The company Roca initially worked with the English architect David Chipperfield until they were able to propose some valuable, though still hard-to-sell solutions, based on support cupboards housing the plumbing blocks.

Finally, the **kitchen** was planned as a modular kitchen of furniture and appliances combined, that could grow and take shape according to the housing area. Dominique Perrault's designs were difficult to manufacture and have been replaced by others easier to produce.

Subsequently, other products were added with a view to opening up avenues for extending and improving the uses and characteristics of the outsides of housing blocks. In this area, tiling is being designed for accessible flat roofs and that can be assimilated to inside tiling, different types

of slats and solar protections and, also a plant façade.

As you can see, the common element in all of the products described is their perfectibility: the ability to improve their adaptation to the different, evolving demands of occupants. The main problem of the Casa Barcelona project lies in the difficulty of really getting into the innovation programmes of the companies concerned. An event that only occurs every two years, but that does not hold any guarantees of continuity is hardly compatible with company research plans always treated on a long-term basis. Pressure from sales departments is felt and technical and architectural criteria suffer as a result.

The project could be valuable for the university and, in particular, for this Department. It has already been the subject of a free-choice subject and has come into several project assignments. But the desirable aim would be that if companies become truly involved in innovation, the Department of Architectonic Constructions can carry out some aspects of its development.

On 29th February 2008, to mark the 20th anniversary of the Department of Architectonic Constructions I (ACI), the II UPC Forum-Debate was held, devoted to the relationship between architecture and technique. The role of the architect in the current complex network of professionals involved in building, the option of staying in generalist education or else branching towards specialisation, the attention paid by the university to the emerging professional profiles and the status of research in architecture were some of the questions debated by six architecture experts, in an auditorium with an audience of over seventy people.

Antoni Giró, dean of the UPC, chaired this forum-debate open to the teaching staff of the University and also to the professional architecture community, which is essential for the social integration of the Department, according to Joan-Lluís Zamora, director of the ACI.

The following architects were invited to exchange ideas with the professional world: Conxita Balcells, teacher at the UPC and partner in the studio *Conxita Balcells i Associats*; Javier Bascones, head of building production at *Typsa*; Teresa Batlle, partner at *Pich Aguilera Arquitectes*; Lluís Xavier Comerón, teacher at the UPC and president of the Barcelona demarcation of the *Col·legi d'Arquitectes de Catalunya (COAC)*; Gonçal Marquès, technical housing director at the *I'Institut Català del Sòl (INCASÒL)*, and Fermín Vázquez, partner and director of *b720*.

DO ARCHITECTS STILL DIRECT THE ORCHESTRA?

Josep Maria González, deputy director of the ACI Department, introduced the debate by stating that the current building process is highly complex, as more and more agents are becoming involved. González asked the speakers what role the architect plays in relation to the other professionals and it was unanimously agreed that the architect plays a vital technical part, often compared to that of an orchestra or film director. Gonçal Marquès thought that "the architect is the only agent who has a discourse; he is the guiding thread of the process and the one who has to contribute a value to everybody's work". According to Marquès, architecture studios which are in the habit of working with reliable external technical collaborators often run the risk of their project ending up subordinated to the discourse of these suppliers.

On the same issue, Conxita Balcells argued that there has to be a very close, almost "intimate and personal" relationship with collaborating technicians or architects. She said that the head architect is the one who "cooks the project" and who is present throughout the process, from the moment that applications for projects are invited until the job is finished and who, therefore, is the one responsible for collaborators coming on board with the basic and central ideas responding to the objectives of the project. Balcells, furthermore, expressed it like this: "If the architect collaborating in the structure has been too bossy, it's because the head architect has allowed him to".

In turn, Javier Bascones mentioned the responsibility of the architect in setting the pace: "It is difficult to work if the head architect doesn't set the working pace or times,

ARCHITECTURE AND TECHNIQUE FORUM

pages 61-68

Josep Maria González

"The current building process is highly complex, as there are increasingly more agents taking part in it".

Gonçal Marquès

"The architect is the only agent who has a discourse, is the guiding thread and who has to contribute value".

Teresa Batlle

"The architect's strength as a professional arises from the knowledge he has of the project as a whole".

Fermín Vázquez

"Architects are the only people who understand all the agents involved in the building process".

Lluís Xavier Comerón

"As architects and engineers, we must have an intense mutual bond that does not reject shared knowledge".

Conxita Balcells

"Studies must become less and less specialised".

Conxita Balcells

"University must provide a generic training common to all architects, highly humanistic and very technical".

as it is becoming more and more common to work with less time and more varied collaborators". Teresa Batlle pointed out that the architect's strength as a professional arises from the knowledge he has of the project as a whole and from being, for this very reason, the catalyst of the entire process. Batlle insisted on an idea shared by the other speakers: the need for the architect to create complicity amongst all the agents, especially with those who don't form part of his stable team of collaborators.

Fermín Vázquez went further and explained that the head architect, owing to his central position, is the only one who understands each and every person involved in the process: the owner of the building, the anxious financier, the industrialist concerned with a deadline or the worker who spills the cement. "The majority of whom don't understand or don't want to understand what's happening to the others, whilst we, the architects, really do manage to end up understanding everybody", explained Vázquez.

Lluís Xavier Comerón was the only one who partially disagreed with this view, as he considered that the classical archetype of the architect who acts as "director of the orchestra" should be reserved for dealing with the people external to the project, such as the client or industrialists, who have far a more diverse education and interests. On the other hand, as far as handling the other architects or technicians collaborating in the design of the facilities or structures, Comerón proposes team work. The president of the demarcation of Barcelona of the COAC considered that this is a more appropriate model now that the head architect's job is becoming more complex and bureaucratic, and more industrialised in forms of development. Lluís Xavier Comerón illustrated

it by saying that when a doctor passes on a patient to another college or hospital, everybody feels just like doctors working together, and do not regard themselves as specialists at the service of a head doctor, as opposed to in current architecture. According to Prof. Comerón, the reason for this is that doctors have sufficient common basic training so it's not necessary for them to give each other instructions to pool their expertise. Comerón proposed that "all of us technical agents, architects and engineers should have an intense mutual bond that is not at odds with shared knowledge" as the fact that "the head architect alone bears the responsibility of transmitting the information amongst all the collaborating technical agents often leads to bureaucracy rather than coordination".

On the other hand, Fermín Vázquez wondered to what extent head architects take advantage of the knowledge of all the professionals collaborating in the process of the project and the execution of the job to produce the best work possible, and to what extent they include it and use it only to save themselves some of the technical and bureaucratic steps that arise daily. Vázquez said, as far as the norm is concerned, that "a large part of the work of the project team is not very efficient and leads to sapping and a loss of energy that in the end only serves for reaching decisions which are maybe not worth it".

THE SET MENU OF AN ARCHITECT'S COURSE: GENERIC KNOWLEDGE OR SPECIALISATION?

Faced with this consensus on the need for the head architect to be the professional

leader of the entire process from conception to execution of a building, the debate moderator, Josep Maria González, pointed out that, at the moment "the orchestra director and the instrumentalists" are educated at the same school. Therefore, he asked the speakers how the training of the head architect (transversal) and the training of architects to be specialists can be made compatible in one academic process.

Conxita Balcells' reply firmly defended the need for the university to continue providing firstly a universal knowledge, with a generic training common to all architects, highly humanistic and very technical. The teacher confessed: "I greatly fear that the architecture course will become a sum of different specialisations. Architecture is a transversal and integrating knowledge, which is difficult to obtain if one specialises from the start. I support the view that graduate studies should become less and less specialised". Teresa Batlle also praised the broad traditional teaching of architects: "I am so convinced and happy with my career that I would like everybody to be an architect. I believe that if politicians were architects, cities would improve 100%".

The rest of speakers also believed that the architecture course, to begin with, has to maintain a generalist nature. Fermín Vázquez commented: "In this country, we don't build very well, but that hasn't got anything to do with our university education", as the global vision of architects here is envied by architects from abroad, according to him. Vázquez pointed out that the excess of ambition and scope of current studies delays, but doesn't prevent the future adaptation of architects to a specialisation. Lluís Xavier Comerón pointed out that, although specialisation is necessary

to obtain the correct answers to specific problems, in order to build well there needs to be a joint vision that only a prior general, knowledgeable and humanistic training can provide. For Comerón, "specialisation is an instrument, not an end".

This demand by the speakers to keep the course based on generic teaching was well received by the academics in positions of responsibility present at the act. Jaume Sanmartí, ex-Director of the Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona (ET-SAB), explained however that the courses have to be updated to adapt them to the European Space of Higher Education (the Bologna process) that restructures university teaching on two levels: graduate – the current course – and the postgraduate – the master degrees-. According to Sanmartí, the speakers' opinion confirms that the guidelines of the new studies plans are correct, as a five-year degree course has been defined in order to keep the generalist content, and several masters degrees which will allow the subsequent specialisation that society demands of future architects.

Prof. Díaz remarked that defining the content of this graduate course will require an effort of synthesis, as professionals working as project heads need increasingly to coordinate more specific aspects. In addition, he confirmed that the new studies plans must help future professionals in acquiring a more distinguishable, stronger and socially clearer profile.

Prof. Mañà was more critical, as for him the debate is still open as to whether graduate studies should function as an architecture degree course or else as a professional architects training school. Mañà explained that if it is proposed as a degree course, with

Teresa Batlle

"I am so convinced about the teaching received that I wish everybody were an architect".

Fermín Vázquez

"Too much ambition and the scope of current studies delay but do not prevent the future adaptation of architects to a specialisation".

Lluís Xavier Comerón

"Specialisation is an instrument, not an end".

more open studies, graduates must continue incorporating knowledge throughout their professional life. On the other hand, if it represents a professional architecture training school, in which, first of all, full social and civil responsibility can be demanded of the newly-qualified, the university course must be a closed body of knowledge, and requires greater implication by the professional colleges. Prof. González emphasised that everybody is in agreement that graduate architecture courses must be based on transversality, in order to promote an attitude to help the student to confront complex variables, on the basis of techniques integrated into this global vision of problems and their solutions.

ONE TITLE AND MANY PROFILES

Generic training is needed, it's true, but also many specialists. All speakers agreed with this statement. While Gonçal Marquès ran through some of the new emerging professional profiles (see the box), Fermín Vázquez pointed out that now specialisation is key, because the head architect, with a generalist profile, currently needs to communicate constantly with professional consultants, brilliantly specialised in a concrete part of the process. In Lluís Xavier Comerón's opinion, the current complexity makes it "impossible for one single professional to be capable of responding to the enormous number of demands implied by a project". In the last six years, 603 new standards have appeared, according to Comerón, and this obliges the architect to confide the checking of many different aspects of the project and work to specialists. Javier Bascones explained that there have already been some recent tenders demanding from the start the participation of professional profiles hard to find

in the labour market: "I had to contract specialists from outside Spain for the building system of a roof", Bascones explained.

Not even the classical profile, of the architect as head of the studio, is exempt from providing an updated response to the new requirements.

Gonçal Marquès regretted that in some architecture studios there is still a lack of corporate feeling and strategy and that freelance architects don't not possess greater knowledge of how to manage and run a business. Marquès expressed surprise that sometimes "halfway through a project an architect comes to see me alarmed and concerned because he says that the figures don't add up".

Teresa Batlle also stated that business management today is a very important part of the head architect's job. According to her "creativity consists as much in coming up with the construction system of a building as in organising a project team". "80% of my time in the studio is spent on tasks of coordination of resources and that is creating architecture as well", Batlle concluded. Javier Bascones firmly supported this emerging model, requesting: "less holding the pencil and more management". Bascones explained that, at present, an architect who is heading a studio employing sixty to eighty people will be hard put to create projects, and he thinks that this is a growing future trend.

HOW ARE FUTURE ARCHITECTURE PROFESSIONALS TRAINED?

Continuous training and specialisation through masters degrees is currently the

Lluís Xavier Comerón

"It is impossible for one sole professional to be capable of responding to the enormous number of demands presented by a project".

Gonçal Marquès

"Many architecture studios lack a corporate sense".

Teresa Batlle

"Creativity consists as much in creating the constructive system of a building as in organising a project team".

Javier Bascones

"Less holding a pencil and more management".

most widely supported formula for professionalizing new graduates. Javier Bascones confessed that, in his case, while he was studying his course he never imagined that he would work in an engineering company, and that the professionalization attributed to him was obtained in the labour market.

Gonçal Marquès received the same apprenticeship, in the daily routine of a public development company. Nevertheless, Javier Bascones considers that this model of training "by immersion" is becoming less valid because until a few years ago "the head architect was like a parent who taught his collaborators to draw and transmitted values to them and at the current rate of work he can no longer do this". Therefore, according to Bascones, this tutorship of seniors to juniors doesn't exist any more in architecture and engineering studios, "this initiation into professionalizing has been lost and that is what the university must offer".

Fermín Vázquez also expressed his support of masters degrees, some of which, according to moderator Josep Maria González, are clearly characterised as professional and must be useful for forming more specific profiles of architect. For example, Gonçal Marquès would like architects wishing to work in a development company to have access to masters degrees offering them "specific training on management of urban land, property development viability studies, and knowledge of contracting, sales and post-sales".

For Teresa Batlle, postgraduate courses must have this specialisation function but be properly constructed on the graduate studies so that the specialist doesn't lose sight of the general conception of a building. Both Teresa Batlle and Conxita

Balcells appealed for continued, constant technical training. According to Balcells, updating knowledge is vital, and can be offered from the university, through masters degrees, and also from professional colleges with short courses, day seminars, etc. Conxita Balcells insisted that specialisation must always come after the degree course, so this can offer students the tools for deciding what they prefer, where they want to go once they graduate.

On the same point, Joan Lluís Zamora considered it a fundamental challenge for teachers during the course that the student body, apart from learning about architecture, should learn how to personally identify in which role they will exercise it. Zamora warned that the current student profile is not homogenous and that they are people with highly varying abilities. Up to now "they were put through the wringer of a study plan that led them all towards one single role in exercising architecture, namely that of the head architect who is at the top of a pyramid of a studio devoted to producing projects and directing works". For this reason, the director of the ACI asked for degree course teaching to possess enough flexibility and person-adaptability so that the student body can be capable in the future of exercising architecture in a role that is not necessarily that of studio head and can also feel equally satisfied".

BREAKDOWN / BOX 1

We seek architect specialising in.....

1.- **Environment:** Gonçal Marquès appealed for this new profile, christened "building environmentalist". He defined it as a professional who studies, researches and

Javier Bascones

"Initiation into professionalizing in studios has been lost and that is what the university must offer".

Joan Lluís Zamora

"During the course, the challenge for the teachers is that students should be able to personally identify which role they will exercise in architecture"

works with systems to take advantage in architecture of renewable energies (solar, geothermal, photovoltaic, wind, etc), creating models to know how buildings work energetically, passive systems such as ventilated facades and gardened roofs, and who will be responsible for controlling CO₂ emissions and the analysis of life cycles of material. For the technical housing director of the INCASÒL, the current demand for these professionals is justified by the dynamic aspect of the environmental sector, the great number of standards and the absence of a clear expert voice when working with these systems, something which often makes it necessary to resort, for example, to the company selling the solar panel being used.

Enlarging on the subject, Javier Bascones explained that in Germany there are architecture energy specialists – professionals who are expert in improving a building by increasing the energy saving. Teresa Batlle also mentioned the need for there to be physics experts, who can take care of thermodynamics, set the parameters of energy consumption of the building or analyse CO₂ emissions. But the architect also qualified this, adding that rather than talking about environment specialists, there should be architects expert in each new, specific subject.

2.- Building maintenance: Gonçal Marquès called for there being professional architects in charge of integral maintenance of buildings throughout their useful life: “from the lifts to the thermal solar energy system”. Javier Bascones also considered the need for there to be a technician able to plan the maintenance of a building “not only of the installations, such as a tap or the climate-control unit, but with a real,

global vision of the building, as often the property has layout or functional modifications and the engineers, quantity surveyors and architects are only partially aware of the repercussions”.

3.- Project management and quality: For Marquès, the project manager should have a generalist profile and exercise the role of architecture studio director's right hand. He should have a top-to-bottom idea of the project and give it consistency and rigour. On this point, Marquès commented that architecture studios should incorporate internal quality controls.

4.- Integration of innovative technology into building: Marquès explained that companies who invest in innovation in building products also require architects in their team to enable their technological product to be better integrated into buildings. For example, a solar panel manufacturer needs an architect's experience to adapt the panels and enable them to be correctly installed on roofs.

5.- Offering an external service to a property developer: The technical housing director of the INCASÒL predicted that in the future some property developers may externalise part of their job and they may need to work with a multidisciplinary team of architects. These studios could provide a project manager, or integral services from land management up to town planning, at the same time covering engineering and environmental consultancy.

6.- The technical building Code: Lluís Xavier Comerón explained that now an architect has to collaborate with a great number of other specialists in order to be sure that every project leaving his studio

fulfils all the standards and he proposed, therefore, a new professional figure specialised in guaranteeing compliance with the technical building Code.

WILLINGNESS TO RESEARCH: IS THERE LITTLE OR NONE?

When it comes to defining the new professional profiles, research in architecture also plays an important role. That is how Conxita Balcells sees it, when suggesting that the university should carry out much more research to offer it to society, and on the basis of applying research, the new professional profiles should be generated. In the last subject of the debate, González returned to this idea and asked what can be done from the university and more specifically from the Department in order to give character to this research, which has to be contained within the postgraduate area. The consensus and interest of the speakers on the need to carry out research in architecture even led to a discussion taking place on redefining this concept and what peculiarities it has in relation to research in other areas (*see the box*)

The speakers were also in full agreement when it came to demanding that the university should support more research in architecture. Conxita Balcells said that during her time as a student and now also as a teacher she has the feeling that "at the Escola there isn't much research done, except in some departments". The architect also felt it a pity that innovation isn't done in architecture studios. Teresa Batlle called for a more active role by the university as research promoter and producer. At Teresa Batlle's studio, there has been innovation in ceramic materials or concrete products,

and the architect described her experience: "You realise that industrialists are so lost when it comes to knowing which new products they should make, that when you tell them, they jump for joy".

Javier Bascones, as the person in charge of building at an engineering company, also commented that the weight of research has to be borne by the university. He explained that research in the area of engineering is based on development and that "it is done very sporadically and only for financial reasons". Bascones explained that for a project company like his own, to have somebody working for two months analysing the development of a product is very expensive and that the company feels obliged to incorporate this financial item into the specific project and, thus, make it more costly. Even so, Javier Bascones defended the need for researchers to personally contribute added value to the team, a mark, which is not found in the rest of professionals. Bascones requested that this value be generated at the university, as there are fewer difficulties in carrying out research than in a private company.

On the other hand, Fermín Vázquez defended the fact that there is already research in architecture in studios, but is not very visible. He explained that a thesis recently studied an innovation that his studio carried out on a façade, which made them aware of all the research activity that they, as an architecture studio, carry out. According to Fermín Vázquez, the transversality of the job means that architects don't always realise that they are active innovation agents, and therefore they don't pay it enough attention. For this reason, he emphasised the need to be aware that research, in its basic, applied and innova-

Conxita Balcells

"Research plays an important role when it comes to defining the new professional profiles in architecture".

Fermín Vázquez

"There should be awareness that research is also a fundamental part of architectonic activity"

tion-orientated branches, is a fundamental part of architectonic activity, is already being done and is done well. Prof. Pons also appealed for architects to be aware and to place greater value on the research that is being carried out both at the university as in industry. He pointed out that research is very necessary when building slows down, because it provides solutions that enable overcoming periods of stagnation.

Pilar García Almirall, deputy director of the ETSAB, explained that at the university there are still very few people intensely devoted to research, but they are very active. She commented that currently a great deal of the research carried out at the UPC corresponds to architecture. In fact, the dean Antoni Giró in his opening speech to the debate announced that the UPC is the Spanish polytechnic university which publishes most scientific articles in the area of architecture and civil engineering, according to the latest SCImago ranking.

However, Pilar García Almirall acknowledged that few of the research studies completed in university departments have been made visible to society. So, she asked the teachers of the architecture and building departments to recognise their activity in research and demand an effort in divulging it. Pilar García also appealed to the UPC Board of Directors to devote more space and resources to supporting research in architecture.

Teresa Rovira, teacher of Architecture and vice-dean of Infrastructure Planning and Programming at the UPC, explained that it is currently more difficult to acquire funding for research in architecture than for other technical areas. Rovira added that funding from the large European or national re-

search programmes, such as the CENIT's, does not specifically consider the area of architecture.

BOX 2 /

WHAT DO WE UNDERSTAND BY RESEARCH IN ARCHITECTURE?

"Architects don't invent anything: they transform reality, according to the classical architects such as Álvaro Siza Vieira or Hans Meyer", explained Prof. Díaz. In this way, the teacher explained that "the relationship between architecture and research has not been so necessary or so evident until now" and he proposed seeking a new definition of research in the specific field of architecture. "To carry out research is not just to invent or have an idea", Díaz continued. "Research is everything that comes after this idea: a work plan is needed, with objectives, a methodology and results", the teacher concluded.

Teresa Batlle valued this contribution because she considers that "we still have a lot to learn about what research in architecture means". She pointed out that sometimes, when innovation arises out of the daily studio routine, methodology is underestimated, even though it contributes a value. Prof. Oriol Pons considered that research by companies in our country often lacks "the rigour, planning and order that the university could give it".

On the other hand, Lluís Xavier Comerón's view was that in architecture only applied research is useful, and this research should be governed by action and evaluation parameters that are different from those of the rest of technical fields. "It is not an attempt

Javier Bascones

"Research in engineering companies is done very sporadically and only for financial reasons".

Cèsar Díaz

"Carrying out research is not just inventing or having an idea".

to skirt around current established scientific parameters as far as rigour in research is concerned, as in fact we as professionals already have highly rigorous social demands, such as civil responsibility", Comerón affirmed. He called for a collective effort in establishing a protocol defining when research is carried out in architecture.

TRANSVERSAL ARCHITECTURE AND TECHNICAL EXPERTISE: CONFLICTS AND OPPORTUNITIES

The transversal nature of architecture and how it fits into the wide universe of technique, in as far as both research and teaching are concerned, was a central question of the debate.

"Does it make sense to carry out individual research in architecture when perhaps it should be transversal with other areas of knowledge? Why do we want to do autistic research?" Conxita Balcells asked these questions to appeal for more fully transversal research amongst the different subject areas of the UPC. Balcells believes that if this model isn't followed, specialised research in architecture may become autistic with "the university itself promoting the break between technique and architecture".

However, the concept of transversal research presents methodological contradictions, according to Cèsar Díaz, as he argued that all research is developed in a specific field of knowledge, even if subsequent development and innovation originated by the results of the research are transversal. Prof. Díaz commented that everybody agrees with the fact that an architect needs sound general knowledge, but, in his opinion, "this is at odds with

the fact that we also know that we need specialists, because it means necessarily limiting the generalist field that we assume of architecture". Nevertheless, the teacher hoped that architects would be capable of applying general knowledge to the most concrete research.

In his opinion, Lluís Xavier Comerón insisted that transversality is very important in research, and that it is perhaps "the current wound, the most open one". And he also appealed for transversality on joining the world of employment "to guarantee that those working on a partial basis on a project have an integrated vision of it from the start". Comerón explained that "transversality has been in contradiction to the traditional concept of specialisation, understood as a process of excellence through limiting the field". Specialisation in architecture without a transversal vision "is useless and leads us to disaster, leads us to solar panels made by somebody who doesn't understand anything about the project or to structures that don't have any bearing on the shape of the building", said Comerón. He put forward a proposal that made an impression on the debate: to speak of expertise instead of specialisation. And he also asked that the teaching of a postgraduate in architecture be based always on transmission of professional values that reinforce transversality, and which "is the only one that gives meaning to expert knowledge".

The necessary transversality also presents challenges in graduate training. Jaume Sanmarí commented that architecture is a unique field of knowledge, as oppose to engineering, where the fields of knowledge are fragmented. That is why he wondered how they can give all the necessary

Joan Lluís Zamora

"Proper inclusion of technique is vital in future architecture studies in order to confront the great challenges that lie ahead"

baggage to the student body in only five years. Teresa Batlle and Oriol Pons coincided with Jaume Sanmartí in requesting greater collaboration amongst the different departments in the area of architecture. Pons stated that the University is too focussed on the diversity of disciplines and that working in multidisciplinary teams would bear new fruit.

In reply to these comments, the vice-dean Teresa Rovira informed that at the University "the specificity of the profile of architects is already beginning to be recognised and that to try to measure it all the same way is impossible". The relationship between architecture and technique in one and the same polytechnic university is also a source of strength.

Conceptually, Jaume Sanmartí pointed out the richness and contradiction of the title "Architecture and Technique" of the forum, as both share aspects of autonomy and dependence. On the other hand, Joan Lluís Zamora affirmed that a correct inclusion of technique in future architecture studies is now vital in order to confront great future challenges, such as sustainability. According to the ACI director, the proper application to architecture of technical aspects such as water, energy or safety management integrated into buildings could contribute to making life on the planet more sustainable. The fact that the architecture schools are integrated into a polytechnic university is, for Joan Lluís Zamora, what allows them to guarantee that future graduates will be able to give more solvent technical responses. In addition "it makes us different from other architecture schools in Spain and Europe, and it gives us added value". On this point, the dean Antoni Giró commented on the effect that

the design of buildings has on contributing to energy efficiency and he considered it a future challenge to achieve this energy saving without having to detract from comfort in housing.

The advantages of exchanging knowledge with teachers from other countries and the need to bring university activity nearer the professional world were two other issues also subject to discussion.

On closing the act, Joan Lluís Zamora stated that currently the UPC is perhaps "the worst and the best university possible", as it is subjected to a highly critical internal debate because "we believe we can even be a lot better than we are now", but then we have to acknowledge that the Catalan university has never before reached such high objectives.

In recognition of all those who helped to promote the founding of the Department of Architectonic Constructions 1 25 years ago, Prof. Mañá closed the session with the personal wish that debates such as this one are repeated in the future.

